



ABRÉGÉ

DES

TRANSACTIONS

PHILOSOPHIQUES.

CHIMIE.

CINQUIÈME PARTIE.

ABRÉGÉ
DES
TRANSACTIONS
PHILOSOPHIQUES
DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,

OUVRAGE traduit de l'Anglois, & rédigé par M. GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres, &c. &c.

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE.

CINQUIÈME PARTIE.

CHIMIE.

Par M. PINEL, Docteur en Médecine.

A PARIS,
Chez BUISSON, Libraire, Hôtel de Coëtlosquet, rue Hautefeuille, N° 20.

1791.

AVANT-PROPOS.

IL est facile de pressentir que la nouvelle nomenclature de la Chimie n'a pu être introduite dans cet Abrégé, soit parce que les défenseurs de l'ancienne théorie du phlogistique ont composé presque tous les articles de chimie qui se trouvent dans les Transactions Philosophiques, soit parce qu'en s'en tenant aux anciens termes on a l'avantage d'être entendu des deux partis; d'ailleurs si les modernes ont porté un peu trop loin certains points de leur doctrine, on ne peut espérer de rectifier leurs erreurs qu'en marchant sur les traces des auteurs qui ont enrichi de leurs écrits le Recueil Anglois dont nous offrons la traduction abrégée.

Les trois grandes divisions des règnes

de la nature ont offert une diſtribution naturelle des matières contenues dans ce volume, & on s'eſt diſpenſé de deſcendre dans des diſtributions ultérieures qui auroient très-peu ajouté à l'ordre & à l'enſemble des divers ſujets qui y ſont traités. En rapprochant autant qu'il a été poſſible les objets analogues, on obtient à-peu-près le même avantage, quoique ce rapprochement n'ait pas été auſſi facile qu'on le croit, par la diſſemblance des objets quelquefois contenus dans le même article. C'eſt ainſi, par exemple, que dans un mémoire de M. Ingenhoush il eſt queſtion d'un eudiomètre & de nouvelles expériences ſur la platine.

Lorſqu'on connoît la marche progreſſive des découvertes en chimie, on ſent que dans une traduction des Tranſactions, qui forment un Recueil dont le commencement remonte au-delà d'un ſiècle, il a

fallu faire un choix & ne donner qu'un ſimple extrait des articles qui contiennent des objets ſurannés, c'eſt-à-dire, des procédés qui ont été réformés ou perfectionnés par des expériences poſtérieures. Par conſéquent, nous nous ſommes bornés à donner une ſimple analyſe des écrits polémiques auxquels ont donné lieu l'ancienne & la nouvelle théorie de la chimie. On imagine en effet que ſi on s'étoit propoſé de donner une traduction littérale de tous ces articles, il en feroit facilement réſulté un volume qui n'auroit appris que ce qu'on ſait déjà, je veux dire l'acharnement avec lequel un grand nombre d'hommes tiennent à leurs anciennes opinions, & combien peu ils ſont diſpoſés à les abandonner, même lorſqu'on leur préſente les faits les moins équivoques.

Il y a un autre genre de travaux qui méritent plus de développement, parce que

leurs auteurs, attachés à décrire ſimplement les faits, ſont parvenus à des réſultats indépendans de la fluctuation continuelle des opinions & des ſyſtêmes : tels ſont certains mémoires de MM. Keir, Kirwan, Crell, &c. On a cru donc devoir donner alors en entier leur traduction, parce qu'il eſt toujours avantageux de jouir de la vérité dans toute ſon étendue, & qu'il eſt inſtructif de ſuivre la marche de l'eſprit humain dans la carrière lente, mais ſoutenue & invariable de l'expérience & des découvertes.

Quelquefois il s'eſt préſenté dans l'Ouvrage Anglois des écrits de chimie très-foibles, & qui ont paru dans des temps où cette Science, encore très-peu cultivée, n'offroit que des eſſais imparfaits. Nous avons cru ne devoir pas toujours les omettre, mais devoir, au contraire, faire une mention ſuccincte de quelques-uns, pour montrer comment, à ces époques de la

Chimie, on s'appuyoit sur des expériences vagues & incertaines pour établir des opinions hypothétiques, & qui ont été entièrement détruites par la méthode analytique suivie par les chimistes modernes.

Un des grands avantages que la société doit retirer des connoissances de la Chimie est de compléter celles que donne l'histoire naturelle, & de pouvoir être heureusement appliquées aux progrès des arts utiles. Il étoit donc important d'extraire de quelques-unes des parties du présent Abrégé des Transactions Philosophiques les vues chimiques qui peuvent y être répandues, pour faire bien sentir leur influence sur les autres sciences, & pour engager les chimistes à suivre la même marche.

C'est ainsi que nous avons cru devoir rappeller les principes qui peuvent servir à perfectionner l'art du tanneur, du tein-

turier, du fabricant de potaſſe, &c. pour engager les ſavans à répandre de nouvelles lumières ſur ces arts chimiques qui ſont d'une ſi haute importance pour la ſociété; & nous avons cru devoir plutôt donner une place à des articles ſur ces objets, qu'à certaines théories plus ſubtiles, mais d'une utilité bien moins immédiate. Le naturaliſte, qui étudie les bouleverſemens arrivés ſur notre globe, n'a pas moins beſoin des ſecours de la Chimie; & c'eſt dans cette vue que nous avons rappellé ce qu'apprend cette ſcience ſur les produits volcaniques & ſur la grande queſtion des baſaltes. Ces connoiſſances éparſes ailleurs avoient beſoin d'être ici repréſentées ſommairement, puiſqu'elles n'auroient fait aucune impreſſion dans les endroits où on les trouve, & que c'étoit proprement à la Chimie à les revendiquer.

Il eût été facile de multiplier à l'infini

les notes qu'on auroit pu joindre au texte de l'Ouvrage Anglois, ſoit pour donner plus de développement à certaines vérités, ſoit pour faire connoître les découvertes des chimiſtes modernes; mais comme il eſt facile de s'en inſtruire par la lecture de leurs ouvrages, & que nous devons ſuppoſer que nos lecteurs ne les ignorent point, nous avons été très-ſobres ſur cet objet, & nous avons préféré donner une plus grande variété aux matières contenues dans ce volume en y faiſant entrer un plus grand nombre d'articles pris de l'ouvrage même. Nous aurions donné plus d'étendue au règne végétal, ſi les principaux articles n'avoient pas trouvé plus particulièrement leur place dans la partie qui a pour objet la Pharmacie & la matière médicale, où on peut les conſulter.

Tel eſt le plan que nous avons cru de-

voir ſuivre dans la rédaction des objets de Chimie épars dans l'immenſe Recueil des Tranſactions Philoſophiques. On y trouvera non-ſeulement une variété inſtructive & une marche rigoureuſe & exacte, mais encore un nouveau champ de recherches & d'expériences utiles à tenter.

TABLE
DES ARTICLES.
Contenus dans ce Volume.

CHIMIE.
PREMIERE PARTIE.
REGNE MINÉRAL.

SECONDE PARTIE.

REGNE VÉGÉTAL.

SECTION TROISIÈME.

De l'analyse chimique des substances prises du règne animal.

NOTICE de différens articles de Chimie qui n'ont pu entrer dans ce volume.

Fin de la Table des Articles.



ABRÉGÉ DES TRANSACTIONS PHILOSOPHIQUES.

CHIMIE.

PREMIERE PARTIE.

REGNE MINÉRAL.

ARTICLE PREMIER.

Expériences & observations sur la dissolution des métaux dans les acides, & leurs précipitations, avec l'exposition d'un nouveau menstrue acide composé & utile dans quelques opérations techniques du départ des métaux; par M. J. KEIR, *membre de la S. R.*

Mémoire lu à la Société Royale le 20 Mai 1790.

JE me propose dans l'écrit suivant de rapporter deux sortes d'expériences, les unes pour montrer les effets d'un mélange des acides vitriolique & nitreux

Tome LXXX.

dans la diſſolution des métaux, & les autres pour décrire quelques phénomènes curieux qui ont lieu dans la précipitation de l'argent, de ſa diſſolution dans l'acide nitreux, par le fer & par quelques autres ſubſtances. J'eſpère dans un autre mémoire ſubſéquent de continuer l'objet des diſſolutions métalliques (1) & de leur précipitation, 1°. en ajoutant quelques expériences ſur les quantités & les eſpèces de gaz produits par la diſſolution de différens métaux dans différens acides, eu égard aux circonſtances; 2°. en expoſant certaines propoſitions générales qui ſemblent ſe déduire des faits rapportés, & enfin en terminant par quelques réflexions relatives à la théorie de la diſſolution métallique & de la précipitation.

(1) Le mot anglois *ſolution* a deux ſignifications en chimie; l'une qui exprime l'acte de la diſſolution, comme quand on dit « qu'une ſolution eſt une opération chimique »; & l'autre qui dénote la ſubſtance diſſoute » dans ſon menſtrue, comme une ſolution d'argent dans » l'acide nitreux ». Quant au mot *diſſolution*, la dénomination françoiſe eſt également équivoque dans les deux ſens ci-deſſus mentionnés. En traitant un objet dans lequel il eſt ſouvent néceſſaire d'employer ces mots quelquefois dans la même phraſe, j'ai cherché à éviter la confuſion, en employant le mot de *ſolution* pour exprimer la ſubſtance diſſoute dans ſon menſtrue, & le mot *diſſolution* pour dénoter l'acte même du diſſolvant.

Tome LXXX.

PREMIERE PARTIE.

Sur les effets d'un composé des acides vitriolique & nitreux, eu égard à diverses circonstances dans la dissolution des métaux.

SECTION PREMIERE.

Du mélange d'huile de vitriol & de nitre.

1°. On connoît les travaux des chimistes & leurs recherches sur les propriétés des acides & d'un de leurs composés connu sous le nom d'*eau regale;* mais il reste encore à examiner non-seulement diverses autres combinaisons de différens acides, mais encore les changemens des propriétés qu'éprouvent les acides mélangés, par la différence des circonstances, sur-tout par la *concentration*, la *température*, & ce qu'on appelle proprement ou improprement la phlogistication.

2°. Comme j'aurai souvent occasion de parler de la *phlogistication* ou *déphlogistication* des acides, je dirai que par ces termes j'entends seulement un certain état ou qualité de ces corps, mais sans aucune explication théorique. Ainsi on peut dire que

Tome LXXX.

l'acide vitriolique est phlogistiqué par l'addition du soufre ou d'une matière inflammable, par laquelle il est converti en acide sulphureux, sans déterminer si ce changement est causé par l'addition d'un prétendu principe *phlogistique*, comme le pense un certain ordre de chimistes, ou par l'addition d'une substance inflammable obtenue en retirant de l'acide une portion de son principe aéré, ce qui fait prédominer le soufre, autre principe du même acide, comme le prétendent d'autres chimistes. Il seroit à desirer que les mots fussent totalement indépendans de la théorie, que les chimistes qui diffèrent les uns des autres dans quelques points de pure spéculation pussent cependant tenir le même langage, & rapporter leurs faits & leurs observations sans détourner sans cesse l'attention par les explications qui ont été imaginées. Quant à présent nous ne pouvons choisir qu'entre les termes dérivés de l'ancienne théorie & ceux qui ont été proposés par les auteurs d'une nouvelle nomenclature. Je prends le premier parti, non par une prédilection de cette théorie, mais parce qu'étant adoptée depuis long-temps par les chimistes, j'aurai l'avantage de me faire entendre par les deux partis, & sur-tout parce qu'en employant les termes de l'ancienne théorie, j'ai la liberté de les circonscrire, & de ne leur attribuer qu'une simple désignation des faits & de l'état actuel des corps, pendant

que le langage & la théorie des chimiſtes antiphlogiſtiques étant dans une dépendance réciproque, on ne peut les ſéparer, & que les termes qu'ils adoptent ne peuvent ſervir à une ſimple expoſition des faits indépendante de tout développement théorique. C'eſt ainſi que le terme *phlogiſtication*, dans le ſens que je l'emploie, exprime, non la préſence ou l'exiſtence d'un principe hypothétique d'inflammabilité, mais une certaine qualité bien connue des acides & des autres corps qui leur eſt communiquée par l'addition de pluſieurs ſubſtances inflammables actuelles. Ainſi l'acide nitreux acquiert une qualité phlogiſtique par l'addition d'un peu d'eſprit-de-vin, ou par la diſtillation avec quelque ſubſtance inflammable.

Tome LXXX.

3°. Il n'y a point de ſubſtance dont les chimiſtes & les artiſtes faſſent plus ſouvent uſage que de l'acide vitriolique & de celui du nitre; cependant j'ai trouvé qu'un mélange de ces deux acides concentrés poſſède des propriétés que chacun de ces deux acides, pris ſéparément & au même degré de concentration, n'a point, & qu'on ne pourroit point facilement déduire *à priori*, en partant de nos connoiſſances actuelles en chimie.

4°. Ayant trouvé par quelques eſſais préliminaires que l'huile de vitriol dans laquelle on avoit fait diſſoudre du nitre étoit propre à diſſoudre l'argent

Tome LXXX. avec facilité & en abondance, pendant qu'il n'attaque point le cuivre, le fer, le plomb, le régule de cobalt, l'or & la platine, j'ai conçu que ce mélange pouvoit servir dans quelques cas du départ de l'argent combiné avec le cuivre ou avec quelqu'un des autres métaux dont je viens de parler. Ayant observé aussi que le pouvoir dissolvant d'un mélange des acides vitriolique & nitreux varie beaucoup suivant les divers degrés de concentration & de phlogistication, j'ai cru me devoir livrer à cet objet de recherches propres à répandre de nouvelles lumières sur la théorie de la dissolution des métaux dans les acides. C'est dans cette vue que j'ai fait les expériences suivantes.

5°. J'ai mis dans une cornue à long cou 100 grains pesans d'huile (1) de vitriol à la densité ordinaire à laquelle on le prépare en Angleterre, c'est-à-dire, dont la gravité spécifique est à celle de l'eau comme 1,844 à 1, & 100 grains de nitre pur qui a été dissous dans l'acide à la chaleur du bain-marie. J'ai ajouté à ce mélange 100 grains d'argent pris pour étalon; & la cornue ayant été mise au bain-marie, on y a adapté un appareil pneumato-chimique

(1) Cette cornue, en y comprenant le cou, pouvoit contenir 1400 grains pesant d'eau, ou, suivant l'expression de M. Priestley, 1400 grains mesure.

pour recevoir l'air, ou tout fluide gazeux qui pourroit se dégager.

L'argent a commencé à se dissoudre, & la solution a acquis la couleur d'un pourpre tirant sur le violet. Il n'est passé sous la cloche qu'un peu d'air commun de l'intérieur de la cornue, à raison de l'expension que la chaleur du bain-marie lui avoit fait éprouver, & quelques vapeurs nitreuses qui se montroient dans la cornue, & qui ayant été ensuite condensées, ont donné lieu à une ascension de l'eau le long du cou de la cornue, & l'ont fait mêler avec cette solution. Le reste de l'argent non dissous a été séparé & pesé, & il s'est trouvé qu'il avoit perdu 39 grains; mais probablement il en auroit été dissous davantage si l'opération n'avoit pas été interrompue par l'ascension de l'eau dans la cornue.

6°. Dans le même appareil, 200 grains d'argent pris pour étalon ont été ajoutés à un mélange de 100 grains de nitre précédemment dissous dans 200 grains pesant d'huile de vitriol, & dans ce menstrue l'argent a perdu 92 sans produire aucun air ni fluide gazeux. La solution, qui étoit d'un violet pourpre, ayant été versée hors de la cornue, étant encore chaude (car avec une si grande proportion de nitre, de tels mélanges, sur-tout après qu'ils ont dissous l'argent, sont sujets à se congeler au moindre froid) pour en séparer l'argent qui

A 4

n'avoit point été diffous ; & ayant été remife dans la cornue fans argent, j'ai verfé 200 grains pefant d'eau dans la cornue, ce qui a produit une forte effervefcence, & il s'eft élevé 3100 grains pefant de gaz nitreux sous la cloche. En verfant deux cents grains d'eau de plus dans la cornue, il s'eft élevé 600 grains du même fluide gazeux. Des additions ultérieures d'eau n'ont plus produit de dégagement de gaz, & l'argent ayant été encore plongé dans cette folution ainfi délayée, n'a plus produit aucune effervefcence fenfible, & n'a plus perdu que deux grains de fon poids.

7°. Dans le même appareil, 100 grains d'argent pris pour étalon ont été expofés à un mélange de 30 grains de nitre diffous dans 200 grains pefant d'huile de vitriol, & dans cette opération 80 grains d'argent ont été diffous pendant qu'en même-temps il s'eft élevé 4500 grains pefant de gaz nitreux fous la cloche. Lorfque l'argent non diffous a été ôté, 200 grains d'eau ont été ajoutés à la folution qui étoit d'une couleur violette, & par le mélange des deux fluides il eft furvenu une effervefcence; mais il ne s'eft dégagé qu'un petit nombre de bulles de gaz nitreux.

8°. Dans le même appareil, 100 grains d'argent pris toujours au même titre ont été plongés dans un mélange de 200 grains pefant d'huile de

vitriol, de 200 grains de nitre & de 200 grains d'eau, & dans cette opération il s'est dissous 20 grains d'argent sans aucune émission sensible d'air ou de gaz.

9°. Dans ces expériences le cuivre contenu dans l'argent pris pour étalon a communiqué une couleur rouge à la masse saline qui s'est formée dans cette solution, & c'étoit comme du cuivre calciné dont étoit parsemé le sel d'argent. Je n'ai point apperçu d'autre différence entre les effets de l'argent pur & de l'argent pris pour étalon dissous dans cet acide.

10°. J'ai alors plongé de l'étain dans le même mélange d'huile de vitriol & de nitre, l'appareil étant le même, ainsi que toutes les autres circonstances, en prenant toujours soin d'ajouter plus de métal qu'il ne pouvoit s'en dissoudre, afin qu'en pesant le reste on pût déterminer la quantité qui peut être dissoute, comme je l'ai fait à l'égard de l'argent. Voici les résultats que j'ai obtenus :

11°. L'étain n'a point été dissous ni calciné par les mélanges faits dans la proportion de 200 grains d'huile de vitriol à 200 grains de nitre, ni par aucun autre mélange dans la proportion de 200 grains d'huile de vitriol à 150 grains de nitre, & par conséquent il ne s'est dégagé aucun gaz dans ces deux opérations.

Tome LXXX.

12°. Avec un mélange dans la proportion de 200 grains d'huile de vitriol & 100 grains de nitre; l'étain a commencé aussi-tôt à être attaqué; mais il ne s'est dégagé aucun fluide gazeux qu'après deux heures de digestion dans l'huile bouillante; ce dégagement a alors commencé & a donné une apparence de glace au mélange, qui étoit d'une couleur blanche opaque, à cause de la poudre d'étain qui y étoit répandue. Dans cette expérience, la quantité d'étain ainsi calcinée étoit de 73 grains, & la quantité de gaz nitreux dégagé durant cette action du menstrue sur l'étain a été de 8500 grains mesure. Alors, en versant 200 grains d'eau dans la cornue, une nouvelle effervescence eut lieu entre l'eau & la masse opaque blanche, & il passa 4600 grains de gaz nitreux sous la cloche.

13°. Avec un mélange dans la proportion de 100 grains d'huile de vitriol à 200 grains de nitre, il y eut 30 grains d'étain qui furent dissous ou calcinés, & le gaz nitreux qui commençoit à se dégager beaucoup plutôt que dans la derniere expérience, où il y avoit une plus grande proportion de nitre, fut porté à 6300 grains. L'eau ajoutée à cette solution de l'étain ne produisit aucune effervescence.

14°. Avec un mélange dans la proportion de 200 grains d'huile de vitriol, 200 grains de nitre

& 200 grains d'eau, il y eut 133 grains d'étain qui furent dissous avec une effervescence violente & un dégagement de 6500 grains de gaz nitreux. Tome LXXX.

15°. Les divers mélanges ci-dessus, avec différentes proportions de nitre & d'huile de vitriol, au moyen de la chaleur du bain-marie, calcinèrent le mercure en une poudre blanche verdâtre. Le nickel fut aussi en partie calciné & en partie dissous par ces mélanges. Je n'apperçus point qu'aucun autre métal en fût attaqué, à cela près que les surfaces de quelques-uns étoient ternies.

16°. Ces mélanges d'huile de vitriol & de nitre étoient sujets à se congeler par l'action du froid, ceux sur-tout qui avoient une grande proportion de nitre. Ainsi un mélange de 1000 grains d'huile de vitriol & 480 grains de nitre, après avoir resté fluide plusieurs jours dans une fiole qui n'étoit pas assez exactement fermée, pour empêcher entièrement le passage de quelques vapeurs blanches, se congela à la température de 55° du thermomètre de Farenheit, pendant qu'une certaine partie du même liquide ayant été mêlée avec partie égale d'huile de vitriol, ne fut glacée qu'à 45° du froid. La congélation est favorisée par l'exposition à l'air qui fait élever les vapeurs blanches, & sert à absorber l'humidité, ou par toute autre dilution légère dans l'eau.

Tome LXXX.

17°. La dilution de cet acide composé avec plus ou moins d'eau, altère beaucoup ses propriétés dissolvantes. C'est ainsi qu'on a observé que dans un état de concentration il n'agit point sur le fer; mais en ajoutant l'eau, il acquiert la propriété de dissoudre ce métal avec des variétés, suivant la proportion d'eau ajoutée. Ainsi, en ajoutant à deux mesures de cet acide composé, une mesure d'eau, la liqueur devient propre à calciner le fer, & à former avec lui une poudre blanche, mais sans effervescence. Avec une égale quantité d'eau, l'effervescence est produite. Avec une plus grande proportion d'eau, le fer donne aussi une couleur brune à la liqueur, telle que l'acide nitreux phlogistiqué en reçoit du fer, ou qu'elle la communique à une solution de vitriol martial dans l'eau.

18°. La dilution avec l'eau rend cet acide composé capable de dissoudre le cuivre & le zinc, & probablement les autres métaux qui sont sujets à l'action des acides vitriolique & nitreux étendus d'eau.

Section seconde.

Exposition d'un nouveau procédé pour séparer l'argent du cuivre.

19°. La propriété qu'a la liqueur précédente de dissoudre l'argent avec facilité, sans agir sur le cuivre, la rend d'une application très-utile dans les arts. Parmi les manufactures de Birmingham, celle qui fabrique des vaisseaux d'argent recouvert de feuilles de cuivre est une des plus considérables. En taillant les plaques de métal pour leur donner des formes & le volume requis, il reste des découpures qui ne sont propres qu'à faire obtenir les deux métaux séparés l'un de l'autre. La méthode la plus facile & la plus économique de faire le départ de manière à ne rien perdre des deux métaux est un objet de conséquence pour les directeurs de cette manufacture. On met deux procédés en usage pour cet objet; l'un est de faire fondre le mélange avec du plomb, & de faire la séparation par la coupellation; l'autre est de dissoudre les deux métaux dans l'huile de vitriol, à l'aide de la chaleur, & en séparant ensuite le vitriol du cuivre par sa dissolution dans l'eau, du vitriol d'argent qu'on

Tome LXXX.

ſépare enſuite & qu'on purifie. Dans la première de ces méthodes il y a une perte conſidérable de plomb & de cuivre ; & dans la ſeconde, la quantité d'acide vitriolique employé eſt très-grande, parce qu'il s'en diſſipe beaucoup plus ſous la forme d'acide ſulfureux qu'il n'en reſte dans la compoſition des deux vitriols.

Il y a quelques années que je communiquai à un artiſte la méthode d'effectuer la ſéparation de l'argent & du cuivre par le compoſé ci-deſſus d'acide vitriolique & du nitre ; & comme j'ai appris que ce procédé étoit maintenant employé à Birmingham, je ne doute pas qu'il ne ſoit beaucoup plus économique, & il eſt certainement d'une exécution plus facile que toute autre méthode ; car il ne faut que mettre les morceaux de mélange dans une terrine verniſſée, y verſer quelque peu de la liqueur acide, qui peut être dans la proportion de huit à dix livres d'huile de vitriol ſur une livre de nitre, de remuer le tout afin que les ſurfaces puiſſent être fréquemment expoſées à une partie nouvelle de la liqueur, & de ſeconder l'action par une douce chaleur, depuis 100° juſqu'à 200° du thermomètre de Farenheit. Quand la liqueur eſt preſque ſaturée, il faut précipiter l'argent au moyen du ſel commun, ce qui forme une lune cornée qu'on peut réduire aiſément en la faiſant fondre

dans un creuset avec une suffisante quantité de potasse, & enfin en raffinant l'argent fondu, s'il est nécessaire, avec un peu de nitre qu'on a soin d'y verser. De cette manière on peut obtenir l'argent assez pur, & le cuivre reste sans être altéré. On peut par une autre voie précipiter l'argent dans son état métallique, en ajoutant à la solution d'argent un petit nombre de pièces de cuivre, & une suffisante quantité d'eau pour rendre la liqueur propre à agir sur le cuivre.

La propriété que ce mélange acide possède de dissoudre l'argent avec une grande facilité & en une quantité considérable le rendra probablement un menstrue avantageux dans la séparation de l'argent d'avec les autres métaux ; & comme les alchimistes ont distingué le dissolvant propre de l'or sous le titre *aqua regis*, on pourra donner à l'autre le nom *aqua reginæ*.

SECTION TROISIEME.

Changement de propriétés communiqué au mélange des acides vitriolique & nitreux par la phlogistication.

20°. L'acide composé ci-dessus peut être phlo-

Tome LXXX. gistiqué par différens procédés. Je ne parlerai ici que de trois.

1°. En faisant digérer cet acide composé avec le soufre par le moyen de la chaleur du bain-marie, la liqueur dissout le soufre avec effervescence, perd sa propriété de donner une fumée blanche; & si la quantité de soufre est suffisante & la chaleur assez long-temps continuée, il se dégage des vapeurs nitreuses, & la liqueur prend une couleur violette.

2°. Si, au lieu de dissoudre le nitre dans l'acide vitriolique concentré, on imprègne cet acide de gaz nitreux ou d'une vapeur nitreuse, en faisant passer ce gaz ou cette vapeur dans l'acide, le composé sera phlogistiqué, en ce qu'il ne contient pas l'acide nitreux entier, mais seulement sa partie phlogistiquée ou son élément, le gaz nitreux, sans la proportion d'air pur nécessaire pour le constituer en acide. Cette impregnation d'huile de vitriol avec le gaz nitreux ou la valeur nitreuse a été d'abord décrite, & quelques-unes des propriétés de la liqueur impregnées, exposées dans le volume III des expériences & observations sur l'air, par M. Priestley.

3°. En substituant l'ammoniac nitreux au lieu du nitre, pour le mêler avec l'huile de vitriol.

21°. Ce composé, préparé par quelqu'une de ces

ces méthodes, & sur-tout par la première & la seconde, diffère beaucoup dans ses propriétés, à l'égard de son action sur les métaux, de l'acide décrit dans la première section. On a observé que ce dernier composé a peu d'action sur tous les autres métaux, excepté sur l'argent, l'étain, le mercure & le nickel. D'un autre côté, le composé phlogistiqué agit non-seulement sur eux, mais même sur divers autres. Il forme avec le fer une belle couleur rose, sans l'action d'aucune chaleur artificielle; & il se précipite par le laps du temps une matière saline de couleur de rose, qui est soluble dans l'eau avec une effervescence considérable. Elle dissout le cuivre & prend alors, ainsi que du régule de cobalt, de zinc & de plomb, une teinte violette foncée. Le bismuth & le régule d'antimoine sont aussi attaqués par cet acide phlogistiqué. Pour fixer plus exactement les effets de cet acide phlogistiqué sur quelques métaux, j'ai fait les expériences suivantes avec une liqueur préparée, en faisant passer le gaz nitreux à travers l'huile de vitriol durant un temps considérable.

Tome LXXX.

22°. A 200 grains d'huile de vitriol impregnée de gaz nitreux, mise dans une cornue à long cou, dont la capacité, en comptant le même cou, étoit de 1150 grains mesure, j'ai ajouté 144 grains d'argent pris pour étalon, & j'ai plongé l'embouchure

Tome LXXX.

de la cornue dans l'eau pour recevoir le gaz qui pourroit se dégager.

Cet acide commença à dissoudre l'argent avec effervescence sans l'application de la chaleur ; la liqueur devint d'une couleur violette, & la quantité de gaz nitreux reçu sous la cloche fut de 14700 grains mesure. En pesant le reste de l'argent, je trouvai que la quantité dissoute étoit de 70 grains. Quand l'eau fut ajoutée à la solution, il se manifesta une effervescence, mais il ne se dégagea qu'une petite quantité de gaz. Par le moyen de l'eau, une poudre saline blanche d'argent, soluble dans une plus grande quantité d'eau, fut précipitée de la même solution. La solution d'argent dans un état de saturation, & lorsqu'elle n'est point délayée, se gêle facilement à froid; & quand elle est délayée à un certain degré avec l'eau, elle donne des cristaux feuilletés.

23°. Dans le même appareil & de la même manière, 100 grains d'huile de vitriol impregnée servirent de menstrue au fer. Il se manifesta une effervescence sans l'action de la chaleur, la surface du fer prit une belle couleur rose ou rouge mêlée de pourpre; & cette couleur pénétra par dégrés toute la liqueur, mais disparut en laissant la cornue quelque temps dans l'eau chaude. Malgré une effervescence considérable en apparence, la quantité d'air

dégagée fut seulement de 400 grains; un quart étoit de gaz nitreux, & l'autre de gaz phlogistiqué. La solution fut alors versée dans une cornue, & il se trouva que le fer avoit seulement perdu deux grains de son poids. La solution fut remise dans la cornue sans le fer, & on y ajouta 200 grains d'eau, sur quoi il se précipita immédiatement une poudre blanche qui fut redissoute avec effervescence. Après que deux mille grains pesant d'air nitreux eurent été dégagés sans l'action de la chaleur, la cornue fut mise au bain-marie, qui rendit l'effervescence si forte, que la liqueur s'échappa par le cou de la cornue, & qu'on ne put point déterminer la quantité de gaz dégagé. Tome LXXX.

24°. De la même manière, 11 grains de cuivre furent dissous dans 100 grains d'huile de vitriol impregnée, la solution étoit d'une couleur violette foncée, & devint enfin trouble. La quantité de gaz nitreux dégagée fut de 4700 grains. Après avoir ôté le cuivre & ajouté 200 grains d'eau à la solution, ce qui produisit une effervescence, le dégagement de 1700 grains de gaz nitreux, & le développement d'une couleur bleue dans la solution.

25°. Dans le même appareil & de la même manière, on fit agir 100 grains d'huile de vitriol impregnée sur de l'étain, qui perdit par-là 16 grains de son poids, pendant que la liqueur ac-

quit une couleur violette & devint trouble par la suspension de la chaux de l'étain, & il se dégagea 4100 grains d'air nitreux sans l'action de la chaleur & une autre quantité égale à 4900 grains après que la cornue eût été mise au bain-marie (1).

26°. Du mercure ajouté à l'huile de vitriol impregnée forma une liqueur trouble blanche & épaisse qu'on rendit claire, par l'addition d'huile de vitriol non impregnée. Dans peu de temps, ce mélange continuant d'agir sur le reste du mercure, prit une couleur pourpre. Le mercure attaqué tomba au fond du verre sous la forme d'une poudre blanche, & la liqueur pourpre, mêlée avec une solution de sel commun dans l'eau, ne parut contenir aucune partie du mercure dans un état de dissolution.

27°. Le gaz nitreux dont l'huile de vitriol est impregnée ne paroît pas disposé à quitter l'acide par son exposition à l'air ; mais en ajoutant l'eau à l'acide impregné, le gaz est soudainement dégagé avec effervescence & en vapeurs rouges par son mélange avec l'air atmosphérique.

En ajoutant 240 grains d'eau à 60 grains d'huile de vitriol impregnée, il s'est dégagé 2300 grains

(1) On doit toujours entendre grains mesure. NOTE DU TRADUCTEUR.

de gaz nitreux ; mais comme l'action des deux liqueurs est instantanée, la quantité de gaz dégagée de la cornue avant l'immersion de son cou dans l'eau de l'appareil pneumato-chimique doit avoir été considérable. Tout le gaz n'est pas cependant dégagé par le moyen de l'eau ; car le reste de la liqueur dissout 5 grains de cuivre, pendant qu'il se dégage 800 grains mesure de gaz nitreux.

28°. Voici le résultat des expériences précédentes.

1°. Un mélange des acides vitriolique & nitreux, dans un état concentré, a la propriété particulière de dissoudre abondamment l'argent.

2°. Il attaque principalement & calcine l'étain; le mercure, le nickel; il dissout cependant en petite quantité ce dernier, & il n'agit que très-peu ou point du tout sur les autres métaux.

3°. La quantité de gaz produit pendant la dissolution du métal, relativement à la quantité du métal qui est dissous, est plus grande lorsque la proportion du nitre à l'acide vitriolique est plus petite que quand elle est plus considérable ; & lorsque les métaux sont dissous par des mélanges qui contiennent beaucoup de nitre, & qu'il ne se dégage que peu de gaz, la solution elle-même ou le sel métallique qui s'y forme produit une grande quantité de gaz par son mélange avec l'eau.

Tome LXXX.

4°. La dilution dans l'eau rend le mélange concentré moins pr pre à diſſoudre l'argent, mais plus propre à agir ſur les autres métaux.

5°. Ce mélange des acides vitriolique & nitreux très-concentré prend une couleur pourpre ou violette lorſqu'il eſt phlogiſtiqué, ſoit par l'addition des ſubſtances inflammables comme le ſoufre, ſoit par ſon action ſur les métaux, ou par une très-forte impregnation d'huile de vitriol avec le gaz nitreux (1).

6°. On a trouvé que la phlogiſtication communiquoit au mélange la propriété de diſſoudre, quoiqu'en petite quantité, le cuivre, le fer, le zinc, le régule de cobalt.

7°. L'eau chaſſe d'un mélange très-phlogiſtiqué des acides vitriolique & nitreux concentrés, ou d'une huile de vitriol impregnée de gaz nitreux, une grande partie du gaz contenu; ce gaz par conſéquent ne peut être retenu en même quantité par les acides délayés que par les acides concentrés. L'eau

(1) Le docteur Prieſtley a eu connoiſſance de cette couleur communiquée à l'huile de vitriol par l'imprégnation de gaz nitreux ou de la vapeur, ainſi que par l'efferveſcence produite en ajoutant l'eau à la liqueur imprégnée. V. Expériences & Obſervations, vol. III, page 129 & 217 dans l'ouvrage anglois.

s'unit avec un mélange d'huile de vitriol & de nitre sans aucune effervescence considérable. Tome LXXX.

29°. Je joindrai à ces observations un autre fait, savoir : que quand on ajoute à un mélange d'huile de vitriol avec le nitre une solution saturée de sel commun, il se produit une puissante eau régale, capable de dissoudre l'argent & la platine ; & cette eau régale, quoique composée de liqueurs décolorées & libres de toute substance métallique, acquiert à la fois une couleur jaune vive & foncée. L'addition du sel commun au mélange des acides vitriolique & nitreux concentrés produit une effervescence, mais non une couleur jaune, pour la production de laquelle toutefois une certaine proportion d'eau semble nécessaire.

SECONDE PARTIE.

De la précipitation de l'argent, de sa solution par l'acide nitreux au moyen du fer.

SECTION PREMIÈRE.

1°. Bergman rapporte qu'en ajoutant du fer à une solution d'argent dans l'acide nitreux, il ne

Tome LXXX.

s'enfuit point de précipitation (1) quoique l'affinité du fer avec les acides soit plus forte, comme on le sait, que celle de l'argent, & quoique même, à l'égard de l'acide nitreux, d'autres expériences prouvent l'affinité supérieure du fer; car comme le fer précipite le cuivre de cet acide, & comme le cuivre précipite l'argent, nous devons en conclure que l'affinité du fer l'emporte sur celle de l'argent (2).

---

(1) *Dissertatio de phlogist. quantitate in Metallis.*

(2) Bergman a essayé différentes sortes de fer, & il croit en avoir trouvé deux qui étoient propres à précipiter l'argent; mais comme il n'a point découvert les circonstances suivant lesquelles la précipitation a quelquefois lieu & manque d'autres fois, il peut s'être trompé sur cette propriété particulière des deux sortes de fer. Je puis assurer que différentes sortes de fer que j'ai essayées ont toujours précipité l'argent dans certaines circonstances; & qu'elles ont toujours manqué de le précipiter dans certaines autres circonstances. Je ne connois point d'auteur qui ait fait mention de cet objet, sinon M. Kirwan qui, dans la conclusion de son ouvrage estimable sur les *Puissances attractives des acides minéraux*, dit: « J'ai toujours trouvé que l'argent étoit facilement précipité de sa solution dans l'acide nitreux par le fer. La somme des affinités quiescentes étant 625, & celles divellentes 746. Cependant M. Bergman observe qu'une solution très-saturée d'argent étoit très-difficile à précipiter,

J'ai désiré de découvrir les circonstances & de rechercher la cause, autant que j'en suis capable, Tome LXXX.

& seulement par quelques sortes de fer, même quoique la solution soit étendue d'eau, & qu'on y ajoute une surabondance d'acide. La raison de ce phénomène curieux me paroît pouvoir être déduite d'une circonstance d'abord observée par Schéele dans la dissolution du mercure, savoir, que l'acide nitreux, quand il en est saturé, en dissoudra encore davantage dans son état métallique. La même chose a lieu dans la dissolution d'argent dans l'acide nitreux à l'aide d'une forte chaleur ; car, comme je l'ai remarqué précédemment, les dernières portions d'argent qu'on y plonge ne donnent point d'air, & par conséquent ne sont point déphlogistiquées. Maintenant ce composé de chaux d'argent & d'argent sous sa forme métallique peut n'être point précipité par le fer, l'argent sous sa forme métallique empêchant la chaux d'entrer en contact avec le fer & d'en extraire le phlogistique ». Je n'entrerai point ici dans l'explication de ces phénomènes; mais j'ai cru devoir rappeller ce qu'un chimiste aussi habile que Kirwan a dit sur cet objet, afin que le lecteur puisse voir l'état présent de la question. Je remarquerai seulement que l'explication précédente n'étant point fondée sur aucune particularité dans la nature du fer, semble supposer que l'argent ne peut être aussi précipité de semblables solutions, sur lesquelles le fer ne peut agir par aucun autre métal; mais ce n'est point là le cas. Le cuivre & le zinc précipitent aisément l'argent de ces solutions.

Tome LXXX. de cette irrégularité & de l'exception aux loix généralement connues de l'affinité.

2°. J'ai fait digérer un morceau d'argent fin dans de l'acide nitreux pur & pâle, & pendant la diſſolution, & avant que la ſaturation fût complette, j'ai verſé une portion de cette ſolution ſur des morceaux de fil de fer bien net & nouvellement ratiſſé & mis dans un verre ordinaire, & j'ai obſervé une précipitation ſoudaine & abondante d'argent. Le précipité étoit d'abord noir; il prenoit enſuite une apparence argentée, & il recevoit un diamètre cinq ou ſix fois plus grand que le morceau de fil du fer qui en étoit enveloppé. L'action de l'acide ſur le fer continuoit quelque temps, & il ceſſoit après cela. L'argent étant diſſous, la liqueur devenoit claire & le fer reſtoit ſans être attaqué au fond du verre où il ſe conſervoit dans le même état pluſieurs ſemaines ſans éprouver aucun changement & ſans opérer aucune précipitation d'argent.

3°. Quand la diſſolution d'argent étoit complettement ſaturée, elle n'étoit plus affectée par le fer, ſuivant l'obſervation de Bergman.

4°. Ayant trouvé que la ſolution attaquoit le fer & qu'il ſe produiſoit une précipitation avant ſa ſaturation & non enſuite, j'ai deſiré de ſavoir ſi la ſaturation étoit la circonſtance qui empêchoit

l'action & la précipitation. Dans cette vue, j'ai ajouté à une portion de la solution saturée un peu d'acide nitreux, dont une partie avoit été employée à dissoudre l'argent ; & dans ce mélange où l'acide surabondoit, j'ai jetté un morceau de fer, mais il ne s'est point produit de précipitation.

5°. J'ai ajouté à une autre portion de la solution saturée d'argent un peu d'acide nitreux fumant, & j'ai trouvé en l'examinant que le fer précipitoit l'argent de ce mélange & qu'on voyoit les mêmes phénomènes qu'avoit offerts la solution antérieurement à sa saturation.

6°. Il se produisoit les mêmes effets lorsque l'acide vitriolique étoit ajouté à une solution saturée d'argent & qu'on employoit ensuite le fer.

7°. J'ai ajouté un morceau de fer à une certaine quantité d'acide nitreux, dont une partie avoit servi à dissoudre l'argent, & pendant que le fer se dissolvoit, j'ai versé dans la liqueur un peu de la solution saturée d'argent, sur quoi l'argent s'est à l'instant précipité ; quoique quand le même acide avoit été précédemment mêlé avec la solution d'argent, & qu'on ajoutoit alors le fer au mélange, il n'y eût point de précipitation.

8°. La quantité d'acide vitriolique ou d'acide nitreux fumant nécessaire pour communiquer à la solution saturée d'argent la propriété d'être at-

Tome LXXX.

taquée par le fer varie suivant la concentration & le degré de phlogistication des acides ajoutés ; de sorte qu'une quantité inférieure à celle qui est suffisante ne produit aucun effet apparent. Néanmoins lorsque la solution d'argent est, par l'addition de ces acides, presque amenée à un état propre à la précipitation, l'addition de l'esprit-de-vin la rendra en peu de temps capable d'agir sur le fer.

9°. Il paroît donc qu'une solution d'argent n'est point précipitée par le fer à froid (1), à moins qu'elle ait une surabondance d'acide phlogistiqué.

(1) Il a été dit, § 4, que l'addition de l'acide nitreux déphlogistiqué à une solution saturée d'argent ne rend point la solution propre à une précipitation par le fer. Néanmoins comme cet acide dissout le fer, on peut y en ajouter ou telle quantité qu'elle surmonte la qualité opposée de la solution d'argent, de manière que l'acide soit propre à agir sur le fer ; & pendant que ce métal est dissous, il phlogistique le mélange qui devient alors propre à la précipitation, & il est dans le fait réduit aux mêmes circonstances qu'on l'a dit § 7. On ne peut fixer les limites des quantités qui produisent ces changemens, parce qu'elles dépendent des degrés de concentration & de phlogistication des substances employées ; & par conséquent toutes les fois qu'on dit qu'un changement est produit par une certaine substance, on entend qu'il peut être produit par quelque proportion & non

10°. La chaleur affecte l'action d'une solution d'argent sur le fer; car si on fait digérer le fer, à l'aide de la chaleur, dans une solution parfaitement saturée d'argent, comme l'est une solution de cristaux de nitre d'argent dans l'eau, l'argent se déposera dans son état métallique brillant sur différentes parties du fer, & le fer qui a été attaqué par cette solution paroîtra sous la forme d'une ochre jaune. Tome LXXX.

11°. Bergman rapporte qu'il a quelquefois observé de belles cristallisations ou végétations d'argent métallique, formées sur des morceaux de fer restés long-temps plongés dans une solution d'argent.

J'ai reconnu qu'aucun espace de temps ne peut effectuer cette précipitation, à moins que la solution ne soit dans un état presque suffisamment phlogistiqué pour être susceptible de la précipitation par le fer, mais non complettement phlogistiqué, & de manière à produire cet effet immédiatement.

12°. La dilution avec une grande quantité d'eau semble disposer les solutions d'argent à être précipitées par le fer d'une manière plus aisée. Une solution d'argent qui n'agit point sur le fer étant

par une proportion quelconque de cette substance. Si on ne fait point ces considérations, les personnes qui essayeront de répéter les expériences mentionnées dans le présent mémoire seront exposées à se tromper.

Tome LXXX.

très-délayée, si on y tient un morceau de fer pendant plusieurs heures, donne un précipité d'argent sous la forme d'une poudre noire.

SECTION SECONDE.

Des altérations que le fer éprouve à sa surface par l'action d'une solution d'argent dans l'acide nitreux, ou d'un acide nitreux pur concentré.

13°. On a dit que quand le fer est exposé à l'action d'une solution phlogistiquée d'argent il précipite à l'instant l'argent, il est lui-même attaqué ou dissous par la solution acide durant un certain temps plus ou moins long, suivant le degré de phlogistication, la quantité surabondante d'acide & d'autres circonstances; & qu'enfin la solution du fer cesse, l'argent précipité est dissous, s'il y a un acide surabondant; la liqueur devient de nouveau claire & conserve seulement une couleur brune, parce qu'elle tient en dissolution du fer, pendant que le morceau de fer reste brillant & non changé au fond de la liqueur, où il n'est plus capable d'affecter la solution d'argent.

14°. J'ai versé une partie de la solution phlo-

gistiquée d'argent qui avoit éprouvé ces changemens, & qui avoit cessé d'agir sur un morceau de fer, dans un autre verre, & j'ai plongé un autre morceau de fil de fer récent dans la liqueur; sur quoi j'ai observé une précipitation d'argent, une solution d'une partie du fer, une redissolution de l'argent précipité, & une cessation de tous ces phénomènes avec le fer qui restoit brillant & intact au fond de la liqueur comme auparavant. Il parut alors que la liqueur n'avoit pas perdu sa propriété d'agir sur du fer récent, quoiqu'il cessât d'agir sur le morceau qui avoit été exposé à son action.

Tome LXXX.

15°. A un des morceaux de fer qui avoit été employé à la précipitation d'une solution d'argent, & qui avoit été débarrassé de cette même solution après qu'elle avoit cessé d'agir sur lui, j'ai ajouté une certaine quantité d'une solution phlogistiquée d'argent qui n'avoit jamais été exposée à l'action du fer, mais il n'est survenu aucune précipitation. Il paroît donc que le fer lui-même, pour avoir été employé une fois à précipiter une solution d'argent, n'étoit plus susceptible d'une action ultérieure sur une solution d'argent. Et il faut observer que cette altération étoit produite sans la moindre diminution de son éclat métallique & sans aucun changement de couleur. Cette altéra-

tion cependant étoit seulement superficielle ; comme on peut le supposer ; car en frottant la couche altérée, on rendoit le fer susceptible d'agir de nouveau sur une solution d'argent. Pour éviter la circonlocution, j'appellerai le fer ainsi affecté, du fer *altéré*, & le fer qui est net & qui n'a point été altéré, du fer *récent*.

16°. A une solution phlogistiquée d'argent dans laquelle un morceau de fer altéré brillant étoit resté sans action j'ai ajouté un morceau de fer récent qui a été à l'instant enveloppé d'une masse d'argent précipité & attaqué à l'ordinaire ; mais ce qui est très remarquable, c'est que dans un quart de minute ou moins, le fer altéré a été soudainement couvert d'une autre couche d'argent précipité, & qu'il a été attaqué par la solution acide de même qu'un morceau récent. Dans peu de temps l'argent précipité a été dissous comme à l'ordinaire, & deux morceaux de fer ont été réduits à un état altéré. Lorsqu'un nouveau morceau a été retenu dans la liqueur, de manière à ne point toucher les deux morceaux de fer altéré, ceux-ci néanmoins ont été attaqués par la solution acide, & couverts soudainement d'argent précipité comme ci-devant ; & ces phénomènes peuvent être répétés avec la même solution d'argent, jusqu'à ce que l'acide surabondant de la solution soit saturé par le fer ;

fer; & alors la rediſſolution de l'argent précipité doit ceſſer. Tome LXXX.

17°. J'ai verſé une certaine quantité d'acide nitreux déphlogiſtiqué ſur un morceau de fer altéré, ſans qu'il ait été attaqué, quoique cet acide agit facilement ſur du fer récent; & lorſque à un acide nitreux déphlogiſtiqué avec un morceau de fer qu'on y avoit plongé j'ai ajouté un morceau de fer récent, celui-ci a commencé immédiatement à ſe diſſoudre, & auſſi-tôt après le fer altéré a été attaqué auſſi par l'acide.

18°. J'ai verſé ſur un morceau de fer altéré une ſolution de cuivre dans l'acide nitreux; mais le cuivre n'a point été précipité par le fer, & le fer n'a pas non plus précipité le cuivre d'une ſolution de vitriol bleu.

19°. Du fer altéré a été attaqué par de l'acide nitreux phlogiſtiqué étendu d'eau, mais non par un acide rouge concentré qu'on ſait être fortement phlogiſtiqué.

20°. J'ai mis quelques morceaux de fil de fer récent dans de l'acide nitreux fumant concentré. Il ne s'en eſt ſuivi aucune action apparente; mais le fer s'eſt trouvé altéré de la même manière qu'il l'eſt par une ſolution d'argent, c'eſt-à-dire, qu'il eſt rendu non ſuſceptible d'être attaqué, ſoit par

Tome LXXX. une solution phlogistiquée d'argent, soit par l'acide nitreux phlogistiqué.

21°. Le fer a été aussi attaqué en restant plongé quelque temps dans une solution saturée d'argent, sans qu'il se soit manifesté aucune action visible sur lui.

22°. L'altération ainsi produite sur le fer est très-superficielle. Le moindre frottement découvre le fer récent au-dessous de la surface, & le soumet ainsi à l'action de l'acide.

Ce n'est pas sans difficulté par conséquent que ces morceaux de fer altéré peuvent être desséchés sans perdre leur propriété particulière. C'est pour cette raison que je les ai transportés en général hors de la solution d'argent ou de l'acide nitreux concentré dans une autre liqueur dont j'ai omis d'examiner les effets. On peut les transporter d'abord dans un verre d'eau, & de-là dans une liqueur qui doit être examinée. Mais il faut observer que si on les laisse rester long-temps dans l'eau, ils perdent leur propriété particulière ou leur altération. On peut les conserver dans leur état altéré, en les laissant dans l'esprit de sel ammoniac.

23°. A une solution de cuivre dans l'acide nitreux (qui étoit susceptible d'une précipitation facile par le fer récent) j'ai ajouté une certaine quantité de solution saturée d'argent. Un morceau de

fer récent n'a précipité ni l'argent ni le cuivre, & l'addition d'une certaine quantité d'acide nitreux déphlogistiqué n'a point effectué cette précipitation. Tome LXXX.

24°. Une solution de cuivre formée en précipitant l'argent de l'acide nitreux au moyen du cuivre, n'a offert qu'une précipitation difficile & renitente par l'addition d'un morceau de fer récent, & le fer ainsi attaqué par l'acide a été changé en ochre.

25°. Une solution saturée d'argent ayant été précipitée en partie par le cuivre, a acquis la propriété d'agir sur du fer récent, & de devenir par-là susceptible de précipitation.

26°. Du fer récent, plongé quelque temps dans des solutions de nitre de plomb ou de nitre de mercure dans l'eau, n'a point occasionné aucune précipitation des métaux dissous, mais il est passé à l'état de fer altéré. Ces métaux ressemblent à cet égard à l'argent.

27°. Il est bien connu qu'une solution de vitriol martial, mêlée à une solution d'or dans l'eau régale, précipite l'or dans son état métallique. Je ne me ressouviens pas qu'une précipitation d'une solution d'argent par le même vitriol martial ait été observée. Cependant en versant une solution de vitriol martial dans une solution d'argent dans le même acide nitreux il se formera un précipité qui acquerra dans peu de minutes plus ou moins d'apparence métallique, & qui est en effet de l'argent parfait.

Tome LXXX. Quand les deux solutions sont concentrées, il surnage à la surface du mélange une couche argentine brillante, ou bien les côtés du verre dans lequel se fait l'expérience sont argentés. Lorsqu'on emploie une solution phlogistiquée d'argent, le mélange est noirci, comme cela arrive en général à une solution de vitriol martial, quand on y ajoute de l'acide nitreux phlogistiqué.

J'ai ajouté environ quatre parties égales d'eau à un mélange de solution phlogistiquée d'argent & une solution de vitriol martial, dans lesquelles l'argent a été précipité, & j'ai fait digérer à l'aide de la chaleur le mélange étendu d'eau, et par ce moyen la plus grande partie de l'argent précipité a été dissoute de nouveau. Bergman a observé une semblable redissolution de l'or précipité par le vitriol martial en faisant bouillir le mélange; mais il attribue la redissolution à la concentration de l'eau régale par l'évaporation. Comme cette explication ne s'accorde pas avec ma manière de voir, j'ai étendu le mélange d'eau, & j'ai trouvé que la même redissolution avoit lieu, soit avec la solution d'argent, soit avec celle d'or. Mais il y avoit alors toujours un acide surabondant dans les solutions d'or & d'argent employées.

28°. Le mercure est aussi précipité dans son état métallique de sa solution dans l'acide nitreux par

une solution de vitriol martial. Quand le précipité est débarrassé de la liqueur, il peut être changé en mercure coulant, en étant séché près du feu. Tome LXXX.

29°. Le fer peut être aussi précipité dans son état métallique d'une solution dans l'acide vitriolique par l'addition d'une solution de vitriol martial. Un vitriol de mercure peut aussi être décomposé par une solution de vitriol martial, & le précipité mercuriel, qui est une poudre blanche, forme des globules par le desséchement & la chaleur.

30°. La lune cornée n'est point décomposée par le vitriol martial, & par conséquent il n'y a point d'opération de double affinité. Néanmoins cette lune cornée peut être décomposée par les élémens d'un vitriol martial pendant le procédé de la dissolution, c'est-à-dire, que l'argent peut être précipité dans son état métallique en faisant digérer la lune cornée avec l'acide vitriolique étendu d'eau, auquel on a ajouté quelques morceaux de fer. Et il faut observer que la réduction de l'argent & la précipitation a lieu pendant que l'acide n'est pas encore saturé. L'acide marin & le fer appliqués à la lune cornée produisent la même révivification de l'argent même lorsqu'il y a plus d'acide qu'il n'en faut pour les deux métaux.

L'explication de ces phénomènes sera exposée

Tome LXVII. dans un mémoire subféquent que je me propofe d'offrir à la fociété royale.

ARTICLE II.

Examen expérimental d'une fubftance métallique blanche, qu'on dit fe trouver dans les mines d'or de l'Amérique Efpagnole, & qu'on connoît fous le nom de platine. *Par M. G. Lewis, membre de la fociété royale. Lu le* 30 *mai* 1754.

La fubftance portée en Angleterre fous le nom de platine paroît être un mélange de particules de différente nature. Celles qui font les plus apparentes & qui compofent la plus grande partie du mixte, font de grains blancs, brillans, d'une figure irrégulière & terminés par des furfaces planes avec des bords arrondis. En les examinant au microfcope, leurs furfaces offrent des irrégularités; leurs parties proéminentes font unies & brillantes; les cavités font d'une couleur foncée & rougeâtre : un petit nombre eft attirable par l'aimant, quoique d'une manière foible.

Il paroît que ce minéral fe trouve originairement en grandes maffes, compofées de vraie platine, qui eft une fubftance femblable au fable noir de

Virginie & d'une autre ſubſtance ferrugineuſe & de particules d'or. Ce n'eſt pas ſans un grand travail que ces maſſes ſont réduites en petits grains, qui ſont enſuite traités avec le mercure pour en extraire l'or. La platine pure eſt une ſubſtance métallique blanche qui eſt juſqu'à un certain degré malléable, c'eſt-à-dire, qu'elle eſt preſqu'auſſi peſante que l'or, également fixe au feu, également indeſtructible par le nitre, inaltérable par le ſoufre, & diſſoluble par l'*hépar ſulfuris*. Elle n'eſt point fuſible au plus grand degré de feu qu'on peut produire dans les fourneaux ordinaires, ſoit qu'on l'expoſe à ſon action dans des vaiſſeaux clos, ſoit qu'on la mette en contact avec les ſubſtances combuſtibles, ſoit enfin qu'on la traite ſeule avec des réductibles inflammables, ſalins, vitreux ou terreux.

Tome LXVII.

La platine paroît réſiſter entièrement à l'acide vitriolique, qu'on ſait être un diſſolvant de tous les autres métaux, excepté l'or. On ſait que les vapeurs de l'acide marin diſſolvent ou corrodent toutes les ſubſtances métalliques connues, excepté l'or. La platine expoſée à leur action conſerve ſa ſurface originairement polie, & n'offre aucune marque de corroſion. Cette même ſubſtance réſiſte également à l'action diſſolvante de l'acide nitreux; mais en la traitant avec l'eau régale dans la proportion d'une partie ſur quatre & demi, elle ſe trouve diſ-

Tome LXVII.

foute. Il s'enfuit par conféquent que la méthode ordinaire d'effayer ou de purifier l'or par l'eau-forte ou l'eau régale n'eft point exacte.

La platine diffère de l'or en ce qu'elle n'imprime point de tache aux parties folides des animaux ; qu'on ne peut point revivifier par des efprits inflammables le précipité de fa diffolution ; & que, dans certaines circonftances, elle précipite l'or lui-même de fa folution. Ces propriétés donnent le moyen de diftinguer une petite proportion d'or mêlé avec une grande quantité de platine, ou une petite proportion de platine mêlée avec beaucoup d'or. La platine eft précipitée de fes diffolutions par l'acide vitriolique & par les fubftances métalliques qui précipitent l'or, quoiqu'elle ne le foit point totalement par aucun. Ses précipités réfiftent à la vitrification, & cela peut-être d'une manière encore plus parfaite que l'or lui-même.

Il paroît que la platine entre en fufion avec au moins fon poids égal d'étain ; qu'elle détruit fa malléabilité lorfqu'elle lui eft unie dans la proportion d'un fur quatre de fon poids ; que dans de plus grandes proportions elle forme des compofés qui font affez ductiles ; mais elle rend la texture de l'étain plus grôffière & altère fa couleur. Cette différence de couleur de fes compofés étoit beaucoup moins fenfible à la pierre de touche, que lorf-

qu'on examinoit la caſſure des lingots, quoique, d'après un examen attentif, ils paruſſent tous ſenſiblement plus peſans & d'une couleur plus foncée que l'étain pur; & cela d'autant plus que la platine dominoit. Ils ſe terniſſent tous à l'air, mais moins que ceux qui avoient une petite ou une très-grande proportion de platine.

Il eſt remarquable que l'étain eſt un métal très-aiſément deſtructible par le feu; cependant, dans toutes les expériences qu'on a faites de la fuſion de ſon compoſé avec la platine, il éprouvoit à peine une perte ſenſible de ſon poids. On a attribué cet effet non-ſeulement à ſon mélange avec la platine, mais encore au réductif dont on avoit fait uſage, & plus particulièrement à la célérité & au peu de durée de la chaleur; car dans des expériences où le feu avoit été augmenté par degrés, & qu'il avoit été long-temps continué, la perte avoit été conſidérable. Une petite proportion de platine dans ſa combinaiſon avec le plomb eſt ſublimée & tenue ſuſpendue par une très-douce chaleur, mais une grande proportion ne l'eſt pas auſſi aiſément que par l'étain, & ſi on emploie un feu violent pour produire la combinaiſon, le compoſé retombe à meſure que le feu diminue. Une petite proportion de platine reſſerre & durcit le plomb plus qu'elle ne fait l'étain; mais une plus grande proportion ne diminue

Tome LXVII.

pas autant sa malléabilité. Un tissu feuilleté ou fibreux, une couleur pourprée, ou une disposition à acquérir cette couleur dans l'air, sont particuliers aux mélanges avec le plomb. La platine paroît s'unir plus difficilement avec l'argent qu'avec les deux autres métaux dont je viens de parler; lors même qu'il n'y a qu'une petite proportion de platine, la plus grande partie s'affaisse lorsque la chaleur qui a opéré cette combinaison diminue. On prévient cet effet en versant le composé, lorsqu'il est dans un état parfait de liquidité, en un seul jet dans un moule étendu dans lequel il prend une forme concrète avant que la platine se sépare. La platine diminue la malléabilité de l'argent beaucoup moins que celle de l'étain ou du plomb; & dans quelque proportion qu'on l'emploie, elle n'altère point sa couleur & ne le dispose point à se ternir à l'air.

Des parties égales de platine & d'or exposées à un feu violent entrent dans une fusion parfaite & coulent claires sans perte dans un long moule. Le composé est d'une couleur blanche; il file difficilement; il casse lorsqu'on le frappe avec violence; mais en l'exposant encore au feu il devient très-malléable. Une partie de platine sur quatre parties d'or entre en fusion à un feu modéré; mais elle en demande un plus violent pour une combinaison parfaite. Ce composé est un peu plus pâle que l'or

qui sert d'étalon, & il est si ductile qu'on peut le réduire, avec des ménagemens convenables, en plaques minces sans le rompre ou sans briser ses bords; en le faisant fondre une seconde fois avec le nitre & le borax, il devient très-pâle, & ce n'est pas sans difficulté qu'on lui fait recouvrer sa couleur. Tome LXVII.

Dans les fusions opérées d'un composé de platine avec différentes proportions de cuivre, il y a eu à peine une perte sensible de poids, excepté lorsqu'il y a eu parties égales de l'un & de l'autre métal, parce qu'une grande proportion de platine a demandé que le feu fût porté à une grande violence. Cet effet paroît devoir être attribué en grande partie à ce que la platine empêche la scorification du cuivre; car en faisant fondre plusieurs fois du cuivre pur, soit avec des réductifs, soit sans qu'on les employe, il y a constamment un peu de perte. Une petite proportion de platine paroît augmenter la dureté du cuivre sans altérer sa couleur ni sa malléabilité; ce n'est qu'avec peine qu'on peut rendre ductile sous le marteau les mélanges à froid, & quand ils sont rouges ils se dispersent en éclats. Ils prennent un beau poli; & ils ne ternissent point autant l'air que le cuivre pur. Il faut remarquer que les divers composés d'argent, de cuivre ou de plomb, avec environ un tiers de leurs poids de platine qui étoient entrés en fusion de manière à

Tome LXVII.

couler librement dans le moule, & qui paroiſſoient dans un mélange parfait, ſi on les fait digérer dans l'eau-forte juſqu'à ce que le menſtrue ceſſe d'agir ſur eux, offrent enſuite divers grains de platine dans leur forme originaire. En examinant ces grains au microſcope, quelques-uns ne paroiſſoient avoir éprouvé aucune altération; d'autres offroient un nombre infini de petites protuberances globuleuſes, brillantes, comme s'ils venoient de commencer d'entrer en fuſion.

On a tenté de combiner pluſieurs fois le fer, qui eſt le dernier des métaux en fuſibilité, & qui étoit dans un état parfaitement malléable; mais les réductifs qui ont été néceſſaires pour rendre le fer forgé fuſible ont corrodé les creuſets avant que le métal fût aſſez fondu pour diſſoudre la platine, & on a été obligé d'y ſubſtituer le fer non forgé. Trois onces de ce fer & autant de platine expoſées ſans addition à un feu violent ont formé un fluide épais qui eſt devenu clair en y ajoutant une once de fer de plus. En laiſſant refroidir le compoſé dans le creuſet (que la chaleur avoit rendu trop mou pour permettre de le vuider), on a trouvé, en caſſant le creuſet, une maſſe non convexe, qui eſt la forme que le fer prend ordinairement, mais une ſurface très-concave. La perte du poids des deux métaux a été d'un ſoixantième; le compoſé étoit exceſſivement

dur & de nature à n'être point rompu par des coups répétés de marteau. Rougi au feu, il caſſoit aiſément, & il offroit à l'intérieur une texture uniforme, compoſé non de petites plaques brillantes, comme le faiſoit précédemment le fer, mais de grains d'une couleur foncée. Ayant projetté une once de platine ſur quatre onces de fer non forgé qui commençoit à entrer en fuſion, & ayant continué de ſoutenir le feu à un degré très-violent, le compoſé eſt entré en fuſion; & par le refroidiſſement il a formé un compoſé uniforme, qui étoit auſſi extrêmement dur, & qui sembloit un peu s'étendre ſous un grand marteau ſans ſe rompre. La couleur étoit encore très-foncée, quoiqu'elle ne le fût pas autant que lorſque la platine étoit dans une plus grande proportion. Une partie de platine ſur douze parties de fer ſe fondit avec facilité & avec preſque point de perte. Ce compoſé étoit encore plus dur que dans les deux combinaiſons précédentes : toutes ces compoſitions étoient ſuſceptibles d'un beau poli, ſur-tout celles où la proportion de platine étoit conſidérable; & expoſées à l'air dans une chambre ſèche pendant pluſieurs mois, elles ne ſe terniſſoient point.

On tritura enſemble une once de platine & ſix onces de mercure pur avec un peu de ſel commun & d'eau, & quelques gouttes d'eſprit de ſel dans

Tome LXVII. un mortier de fer. Après quelque heures de trituration, les grains de platine parurent recouverts de mercure de manière à former une amalgame imparfaite. Une partie du mercure resté fluide ayant été versée & évaporée dans un bassin de fer, laissa une quantité considérable de poudre d'une couleur foncée avec quelques molécules brillantes. Une partie passée à travers le cuir laissa une petite proportion d'une semblable poudre. La platine qui a été ainsi atténuée par le mercure, de manière à passer à travers les pores du cuir, étoit devenue aussi réfractaire au feu qu'auparavant. Exposée à un feu violent, par elle-même avec du borax & du verre blanc, elle n'entroit point en fusion ni n'éprouvoit aucune altération sensible. Une partie de platine & environ quatre parties de plomb furent réduites à un état parfait de fusion; & après que la chaleur fut un peu diminuée, on y versa à trois reprises la quantité de mercure échauffé au point de donner des vapeurs. Il se forma aussi-tôt une poudre noirâtre à la surface qui parut être sur-tout de la platine. En les broyant ensemble, il se forma par degrés une nouvelle poudre qui, ayant été nétoyée, ressembloit beaucoup à la précédente, mais qui contenoit plus de mercure & de plomb que de platine. Cette amalgame qui étoit d'une couleur sombre, étant exposée au feu se gonfloit quoique la chaleur fût à peine suffisante

pour évaporer le mercure. Après une agitation rapide & constante dans l'eau, renouvellée de temps en temps dans un moulin de fer pendant une semaine, elle devint brillante & uniforme, & laissa exhaler librement le mercure. Il resta une chaux d'une couleur foncée qu'on trouva, d'après l'examen, être de la platine avec très-peu de plomb. Tome LXVII.

On suppose que le mercure a plus d'affinité avec le plomb qu'aucun corps métallique connu, excepté l'or & l'argent. Dans cette expérience il a une plus grande affinité avec la platine qu'avec le plomb, puisqu'il retient beaucoup de platine après que le plomb qui étoit en beaucoup plus grande proportion a été entièrement enlevé. La partie de la platine que le mercure rejette d'abord, & celle qui est retenue la dernière, ne paroissent point dissemblables, ni différer en qualité de la platine employée. Un mélange d'une partie de platine & de deux parties d'or, qui étoient très-blanches & brillantes après plusieurs expositions répétées au feu, furent réduites avec précaution en plaques minces, & jettées encore rougies au feu dans du mercure bouillant. Après la trituration & l'ablution dans l'eau, il s'en sépara une poudre aussi copieuse que la précédente & en moindre quantité par degrès. Après avoir continué ce procédé pendant vingt-quatre heures, il n'y avoit plus de séparation, excepté d'une

Tome LXVII.

très-petite quantité de matière noirâtre, dans laquelle le mercure se change toujours dans ces sortes d'opérations L'amalgame qui étoit très-vive laissoit par l'évaporation une masse spongieuse d'une couleur vive, qui, par la fusion & le refroidissement, formoit un lingot extrêmement malléable & à tous égards entièrement semblable à l'or pur dont on avoit fait usage sans le moindre mélange de platine. On devroit desirer que cette méthode de purifier l'or de la platine devînt assez exacte pour déterminer la quantité respective des deux métaux dans le mixte.

Sur une once de platine couverte de borax & chauffée dans un fourneau à un degré de feu violent, on projetta une égale quantité de zinc; il s'ensuivit une déflagration violente, & la platine fut presqu'à l'instant dissoute. La matière versée immédiatement se trouva avoir perdu près d'une demi-once. En répétant plusieurs fois cette expérience avec différentes proportions des deux métaux, le zinc se trouva constamment un menstrue puissant de la platine, mais il éprouva une grande perte de la chaleur requise pour rendre le mélange assez fluide. Quand il se fut dissipé assez de zinc pour que le reste ne fût guères que le quart de la platine, le composé étoit encore assez fluide pour couler librement dans un long moule. Les composés de platine

platine & de zinc diffèrent peu en apparence du zinc lui-même, excepté que lorsque la platine est en plus grande quantité, ils sont d'une texture plus serrée & d'une couleur plus foncée, & une teinte de plus en bleue. Il ne se ternissent point ni ne changent point leur couleur en restant exposées plusieurs mois dans une chambre sèche. Ils sont plus durs à la lime que ne l'étoit d'abord le zinc, & se réduisent en pièces sous le marteau sans s'étendre, tandis que le zinc pur est fort ductile.

Quant à la coupellation & à la scorification du plomb avec la platine, voici ce qu'apprend l'expérience. J'ai coupellé un mélange de platine & de plomb sous une moufle dans un fourneau à essais. Pendant quelque temps le procédé a été régulier; le plomb s'est changé par degrés en scories qui ont été rejettées sur les côtés & absorbées par la coupelle où dissipées en vapeurs. A proportion que le plomb est échangé, la matière demande un feu plus violent pour se conserver liquide, & enfin se réunissant en une masse plate & pesante, on ne peut plus la rendre coulante quelque degré de feu qu'on emploie. La masse se casse très-aisément, & paroît d'une couleur grise foncée, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, & d'un tissu poreux : elle pesoit un cinquième de plus que la platine employée. Cette expérience a été plusieurs fois répétée &

Tome LXVII.

variée. De quelque manière qu'on ait appliqué le feu, la platine a non-seulement résisté au pouvoir du plomb qui, par ces mêmes opérations, détruit tous les corps métalliques connus, excepté l'argent & l'or, mais encore elle a enchaîné & prévenu la scorification d'une partie du plomb lui-même. Il faut observer que dans la fusion de la platine avec le plomb, ce métal dépose à une douce chaleur une grande partie de la platine qui lui avoit été unie par un feu violent. Comme on pourroit présumer que la partie qui reste suspendue diffère de celle qui se dépose; on a cherché à s'assurer du contraire par l'expérience. Un mélange de platine & de plomb qui avoit été coupellé dans un fourneau à essai aussi long-temps qu'on avoit pu le conserver fluide fut exposé dans un creuset à un feu violent avec du charbon en poudre, du flux noir, du borax, du nitre & du sel commun. La matière ne se fondit point ni ne souffrit aucune altération considérable; elle devint seulement plus poreuse, probablement par une exsudation du plomb produite sans la fusion de la masse. Un contact immédiat des matières en combustion avec le courant d'air des soufflets fit couler quelques-uns de ces mélanges après que la fusion n'avoit pu avoir lieu par le feu le plus violent. Il se dissipa très-peu de plomb par ces moyens.

Il paroît par ces expériences que la platine, ainsi

que l'or & l'argent, est entièrement indestructible par le plomb ; que probablement les grains les plus purs ou les fragmens ont quelques mélanges hétérogènes qu'on en sépare par ces procédés, & qu'étant parfaitement pure, elle est plus pesante que l'or, puisque quand on la mêle avec une proportion considérable d'un métal plus léger, elle approche de la pesanteur de l'or pur. Il n'y a point lieu de soupçonner aucun accroissement de sa gravité spécifique dans ce mélange, puisque dans tous les composés où la platine est entrée jusqu'ici on a trouvé constamment une diminution de leur gravité spécifique. Un mélange d'une partie de platine & de trois parties d'or fut coupellé avec du plomb sous une moufle ; il finit par se réunir en une masse hémisphérique brillante, qui par degrés devint plus plate, plus pesante & dure. On trouva qu'en pesant le bouton il retenoit une portion considérable de plomb. Des mélanges de platine & d'argent, soumis à la coupellation, retenoient aussi une quantité considérable de plomb.

Tome LXVII.

Les mélanges de platine & de bismuth, qui est une substance métallique, à certains égards plus active que le plomb, ont été coupellés sous une moufle, scorifiés dans des fourneaux d'essai, & exposés au courant d'air des soufflets. Dans des expériences nombreuses, l'effet a été le même

Tome LXVII.

que par rapport au plomb. Les mélanges qui avoient d'abord coulé aiſément devenoient de moins en moins fuſibles, à proportion que le biſmuth étoit diſſipé. Enfin on ne pouvoit les conſerver fluides à une chaleur intenſe, quoiqu'ils paruſſent au poids retenir une proportion conſidérable de biſmuth. Ce demi-métal, non plus que le plomb, ne pouvoit être entièrement ſéparé par la coupellation des mélanges de la platine, ſoit avec l'or, ſoit avec l'argent. La platine coupellée avec le biſmuth différoit peu en apparence de celle qui avoit été traitée de la même manière avec le plomb; le bouton étoit plus ſpongieux & d'une gravité ſpécifique moindre.

Un mélange de platine & de régule d'antimoine fut réduit en fuſion à un feu violent dans un ample creuſet & dans la direction du courant d'air des ſoufflets. La matière continua à couler & à renvoyer des vapeurs copieuſes pendant quelques heures. Enfin elle devint conſiſtante à une chaleur intenſe, & elle ne renvoya plus de fumée, quoiqu'on ſoufflât fortement. La maſſe étant refroidie ſe caſſa aiſément, parut très-poreuſe & d'une couleur griſe foncée, & ſe trouva d'une peſanteur beaucoup plus conſidérable que la quantité de platine employée. Les effets furent les mêmes avec l'antimoine crû. Un mélange de platine & de zinc expoſé à un feu

violent s'enflamma & parut dans une grande agitation, ce qui continua peu. La matière devint promptement solide, & on ne put pas la faire couler plus long-temps ni enflammer le zinc, dont une grande proportion étoit restée combinée avec la platine. Tome LXVII.

Remarques générales sur la platine.

Ce minéral extraordinaire sur lequel les réductifs les plus actifs, secondés par le feu le plus violent, ne produisent point d'effet, se liquéfie parfaitement avec tous les corps métalliques connus, excepté avec l'arsenic, qui est une substance incapable de supporter un degré suffisant de chaleur pour devenir fluide lui-même. Tous les métaux en prennent une quantité égale à leur poids, & quelques composés métalliques près du double.

La platine paroît en général n'avoir point d'affinité remarquable avec un métal plutôt qu'avec un autre. Le plomb & le fer qui ne se mêlent point ensemble, & dont le premier sépare quelques corps du dernier, & *vice versâ*, semblent être indifférens à la platine qui, lorsqu'elle est combinée avec l'un d'eux, ne peut être séparée par l'autre.

Néanmoins quelques substances ont une plus grande ou une moindre affinité avec la platine qu'avec d'autres corps métalliques. Ainsi dans cer-

Tome LXVII.

taines circonſtances elle précipite l'or de l'eau régale, & eſt elle-même précipitée par d'autres métaux qui ſe diſſolvent dans ce menſtrue. Elle augmente la dureté du zinc & de l'antimoine, mais non celle du biſmuth, & elle diſpoſe ce dernier à changer ſa couleur dans l'air, mais non les autres.

Les effets de la platine ſur les métaux compoſés ſont ſemblables à ceux qu'elle produit ſur les ſimples. L'airain la rend blanche, dure, brillante, ſuſceptible d'un beau poli, & non ſujette à ſe ternir à l'air comme le fait le cuivre, & en quelque degré le zinc dont ce métal eſt compoſé. Ses mélanges avec le cuivre & l'étain ſont plus ſujets à ſe ternir qu'avec le cuivre ſeulement, & moins encore qu'avec l'étain ſeul.

Toutes les ſubſtances métalliques, excepté l'or, peuvent être ſéparées de la platine par les ſimples acides : le mercure en peut être ſéparé ſeulement par le feu. La platine qui reſte après la ſéparation de ces métaux eſt auſſi infuſible qu'elle l'étoit précédemment.

La platine réſiſte au pouvoir deſtructeur du plomb & du biſmuth & à la voracité de l'antimoine ; ce dernier avoit été juſqu'ici regardé comme l'épreuve la plus ſûre de l'or, de manière qu'elle avoit reçu le nom de *balneum ſolius ſolis*, le bain que l'or pouvoit ſeul ſoutenir, & dans lequel il ſe lavoit de

toutes fortes d'impuretés. On voit par ce qui vient d'être dit de la platine les moyens de connoître les sophistications de l'or auxquelles elle pourroît être employée. Tome LXVII.

ARTICLE III.

Expériences & observations relatives au principe de l'acidité, la composition de l'eau & le phlogistique. Par M. Priestley. Lues le 7 février 1788.

Que l'eau soit composée de deux sortes d'air, l'air déphlogistiqué & l'air inflammable, je crois que c'est une vérité généralement admise comme une doctrine des plus importantes & des mieux constatées de la chimie. Mes propres expériences m'ayant paru la favoriser, je n'ai pas fait difficulté de l'admettre; mais ayant trouvé, lors de la publication du dernier volume de mes expériences, qu'en décomposant ces deux sortes d'air par l'étincelle électrique j'avois beaucoup moins d'eau que je ne l'attendois, & au lieu de cela une vapeur obscurément colorée, & difficile à condenser, je n'ai pu m'empêcher de conclure qu'il restoit encore un objet de recherches à cet égard, & je m'étois proposé de le reprendre.

Tome LXXVIII.

Je ne soupçonnois pas alors la production d'aucun acide par ce procédé, parce que je n'en avois trouvé aucun dans l'eau que je m'étois procurée en grande quantité par la décomposition de ces deux sortes d'air, malgré la doctrine qui établit une acidité universelle dans la fixation de l'air déphlogistiqué.

Soupçonnant que la grande quantité d'eau qui étoit résultée du procédé ci-dessus n'étoit pas proprement la partie constituante de l'air, mais qu'elle y étoit contenue dans un état de diffusion ou de suspension, j'ai usé, en répétant ces expériences, de toutes les précautions possibles pour séparer toute l'eau de l'air sur lequel j'opérois. Dans cette vue, je l'ai tenu enfermé par le mercure, ensemble avec une quantité de sel fixe ammoniac qui absorbe plus aisément l'eau, sinon en plus grande quantité que la chaux ou toute autre substance connue.

Dans cette méthode plus exacte de faire l'expérience, j'ai été conduit par degrés à découvrir l'acide qui a échappé à mon observation antérieure; mais je reconnois que j'ai été beaucoup aidé par la sagacité de M. Keir, qui pensoit toujours que quelque acide pouvoit être le produit de cette expérience, ou plutôt que ce produit deviendroit acide par son exposition à l'air ouvert.

J'ai commencé à faire des explosions dans le même vaisseau de verre duquel le mélange d'air

avoit déplacé le mercure, & je trouvai le vaisseau rempli d'une fumée épaisse qui recouvroit d'une couche noire tout l'intérieur du vaisseau, & qui paroissoit comme auparavant être du mercure, & devenoit blanche par son exposition à l'air. Pendant quelque temps je n'apperçus aucune apparence d'eau; mais en plaçant le vaisseau à une distance convenable du feu, je trouvai environ un quart de grain d'eau recueilli au côté opposé; pendant que le vaisseau contenoit quatre onces mesure d'air, l'eau produite auroit dû être au moins un grain.

Le mercure étant un obstacle dans ce procédé, j'ai après cela renfermé le mélange d'air dans un vaisseau (avec le mercure & le sel ammoniac fixe comme précédemment), & j'ai fait les explosions dans un autre dans lequel j'avois produit le vuide. Le vaisseau étoit plus grand que celui dont je m'étois servi ci-devant, & il contenoit un peu plus de huit onces mesures, de sorte que l'air qu'il contenoit étant d'un tiers d'air déphlogistiqué & de deux tiers d'air inflammable, il auroit pesé environ deux grains. Après une explosion, la quantité d'eau recueillie paroissant peu considérable, j'ai répété le procédé dans le même vaisseau, & alors recueillant l'eau, j'ai trouvé qu'elle n'excédoit point un grain & demi.

J'ai répété cette expérience très-souvent & j'ai

Tome LXXVIII. constamment trouvé quelque peu d'eau; mais elle étoit toujours éloignée d'être du poids de l'air décomposé. Il devoit donc y avoir quelque chose qui n'étoit pas très-fluide, adhérente aux côtés du vaisseau qui ne pouvoit point être délogé par une chaleur modérée, & à la vérité le verre ne recouvroit jamais la transparence parfaite qu'il avoit avant le procédé.

J'ai toujours observé qu'après chaque explosion, le vaisseau étoit rempli d'une chaleur dense, de sorte qu'il étoit quelquefois impossible d'y voir à travers; & avant d'y admettre l'air extérieur, je pouvois la verser de l'extrémité d'un vaisseau dans l'autre, & elle sembloit tomber presqu'aussi promptement qu'une plume dans le vuide ordinaire, & en général elle ne disparoissoit pas avant dix minutes. J'ai toujours trouvé cette vapeur dense lorsque le mélange de l'air avoit été retenu par l'eau. L'odeur du vaisseau, après le procédé, étoit celle de l'air inflammable retiré du fer, qui est si désagréable.

D'après ces expériences, il est évident qu'il se produit quelque chose de plus que l'eau, & en versant dans le vaisseau une certaine quantité de suc de tournesol, la couleur rouge succède aussitôt; de sorte qu'il est également évident qu'il s'est formé un acide. Dans toutes les expériences précédentes, l'air déphlogistiqué a été tiré de la manganèse; &

dans toutes les expériences mentionnées dans ce mémoire, l'air inflammable a été tiré du fer par l'eau ſeulement. Tome LXXVIII.

Un grand nombre de forts vaiſſeaux de verre ayant été rompus dans ces expériences, & quelquefois avec danger pour moi-même, & la quantité d'air que j'avois été en état d'y décompoſer étant petite, je me ſuis procuré un vaiſſeau de cuivre qui contenoit environ trente-ſix onces meſures d'air, n'ayant pas d'autre objet que de découvrir l'eſpèce d'acide que j'avois obtenu. J'ai fait des expériences répétées, & après dix à douze exploſions j'ai recueilli toute la matière liquide que j'ai pu me procurer; ce liquide, en ce que l'air avoit été précédemment confiné par l'eau, étoit très-conſidérable & preſque égal au poids de l'air.

La liqueur que je me ſuis procurée a toujours été d'un bleu foncé ou verd, étant évidemment une ſolution du cuivre; mais elle contenoit auſſi un acide rédondant comme le démontroit le changement en rouge du ſuc de tourneſol. Outre cette liqueur bleue, il y avoit toujours une quantité de cuivre en apparence corrodé; car il étoit parfaitement & promptement diſſous par l'alkali volatil, comme du cuivre réduit en parcelles très-petites l'auroit été.

Dans ces expériences je me ſuis ſervi en divers

Tome LXXVIII. temps de l'air déphlogiſtiqué tiré de la manganèſe, du précipité rouge & du plomb rouge. Il ne paroiſſoit point cependant y avoir d'autre différence dans les liqueurs produites par le moyen de ces ſortes d'air déphlogiſtiqué, excepté dans la couleur, celui de la manganèſe étant du bleu le plus foncé, & celui du plomb le plus foncé & celui du plomb rouge étant le plus léger, & cette différence peut être accidentelle. En examinant la liqueur à la formation de laquelle avoit ſervi l'air tiré du plomb rouge, des cryſtaux de nitre s'y ſont manifeſtés & d'autres indicaions non équivoques d'acide nitreux, de ſorte que je penſe que c'eſt cet acide qui a été produit dans tous les cas.

Comme les deux ſortes d'air dont j'ai fait uſage dans mes expériences étoient très-pures, il ſemble évident que l'air déphlogiſtiqué ne contient pas tous les élémens de l'acide nitreux, mais qu'il en fournit ſeulement la baſe, l'air déphlogiſtiqué fourniſſant le principe acidifiant, comme je l'avois conjecturé dans le dernier volume de mes expériences, p. 404. En outre, quoique tout l'air déphlogiſtiqué ne ſoit point exclu dans ces expériences dans leſquelles on s'eſt ſervi de l'eau de pompe, cette objection ne peut être faite à celles dans leſquelles on n'a pas employé ce moyen; & dans celles-ci la vapeur ci-deſſus qui ſe condenſe lentement montre que le produit n'eſt pas de l'eau ſimple.

Qu'une quantité confidérable d'eau entre dans la compofition de l'air déphlogiftiqué, cela paroît probable, quand on confidère que dans mes premières expériences cela fe manifeftoit à l'égard de l'air inflammable : car on ne peut le produire fans eau. Je puis dire ici qu'il en eft de même à l'égard de l'air fixe. Il eft donc probable que la même chofe fe paffe à l'égard de toute forte d'air, puifque l'eau eft employée à fa production.

Terra ponderofa aerata (fubftance dont M. Vithering nous a donné une excellente analyfe) ne fournit point d'air fixe par la feule chaleur; mais je trouve que quand on y conduit au-deffus un jet d'eau, quand elle eft rougie au feu dans un tube de terre, l'air fixe s'y dégage avec la plus grande rapidité & dans la même quantité que lorfqu'il eft diffous dans l'efprit de fel; & en faifant l'expérience avec le plus grand foin, je trouve que l'air fixe confifte dans environ la moitié de fon poids d'eau.

De deux onces de *terra ponderofa* j'ai obtenu, en y jettant de l'eau, 190 onces mefures d'air fixe fi pur, que d'abord 150 onces mefures étoient réduites par l'agitation dans l'eau à trois & demi, & que du dernier produit, 30 onces mefures, étoient réduites à une. Examinant le réfidu de la première portion par le moyen de l'air nitreux, j'ai trouvé qu'il étoit de 1, 5.

Tome LXXVIII. Après cela, faisant attention à l'eau mise en expansion dans ce procédé, j'ai trouvé qu'il procuroit 330 onces mesures d'air fixe avec perte de 160 grains d'eau. Suivant cela, comme l'air pesoit 294 grains il doit y avoir eu dans l'air fixe 80 parties d'eau sur 147 du total.

Dans une autre expérience, ayant précédemment trouvé que trois onces de *terra ponderosa* donnoient 250 onces mesures d'air fixe, j'ai fait seulement attention à la perte de l'eau qui servoit à le procurer, & j'ai trouvé qu'elle étoit d'environ un cinquième d'once dans deux essais successifs. La quantité d'air fixe auroit pesé 225 grains, & l'eau réduite en expansion environ 100 grains, de sorte que dans cette expérience l'air fixe doit avoir contenu la moitié du poids de l'eau.

Que l'eau entre dans la composition de l'air fixe & ajoute beaucoup à son poids, c'est ce qui est ultérieurement probable par la solution de *terra ponderosa* dans l'esprit de sel. Parce que quand la solution est évaporée jusqu'à siccité & que le résidu est exposé à une chaleur rouge, le poids de l'air & de son résidu excède celui de la substance d'où on le tire, & il est probable que cette chaleur chasse tout l'acide marin qui y adhère.

Quarante huit grains de *terra ponderosa* dissous dans l'esprit de sel & exposés à une chaleur rouge,

perdent quatre grains, & fournissent huit onces mesures d'air fixe qui péseroient 7, 2 grains; par conséquent, il y avoit augmentation de trois septièmes du poids de l'air dans ce procédé, qui venoit sans doute de l'eau.

La coïncidence très-approchante des résultats de ces différentes expériences est remarquable, & rend presque certain qu'il ne reste point d'acide marin dans la *terra ponderosa* après son exposition à une chaleur rouge; que la génération de l'air fixe entraîne une partie de l'eau dans le menstrue, & que cette partie du poids est environ la moitié du tout.

Je dois observer que la supposition de l'eau, comme entrant dans la constitution de toute sorte d'air, & comme étant leur base propre, puisqu'aucun fluide aériforme ne peut subsister sans elle (ce que les expériences précédentes rendent très-probable), ne rend point nécessaire de supposer, comme je l'ai fait ainsi que beaucoup d'autres, que l'eau est composée d'air déphlogistiqué & d'air inflammable, ou qu'elle a été décomposée dans quelqu'un de nos procédés.

Il n'est point probable que l'eau soit décomposée lorsqu'on se procure l'air inflammable du fer où on fait passer de l'eau, puisqu'on peut très-bien supposer que l'air inflammable se dégage du fer, & que l'augmentation de poids que ce même fer ac-

Tome LXXVIII.

quiert peut être attribuée à l'eau qui a été déplacée. Ainsi quand ces écailles de fer sont échauffées dans l'air inflammable, elles donnent ce que le fer a gagné, c'est-à-dire l'eau.

L'objection la plus plausible à faire à cette hypothèse, c'est que le fer gagne la même augmentation de poids & devient la même chose, soit qu'il soit échauffé lorsqu'il est en contact avec l'eau, soit qu'il soit environné d'air déphlogistiqué. Mais par l'expérience précédente il paroît que la plus grande partie du poids de l'air déphlogistiqué est de l'eau, & que la petite quantité d'acide qui s'y trouve peut être supposée employée à former l'air fixe qui se trouve toujours dans ce procédé; car qu'il y ait un principe commun d'acidité, & que tous les acides puissent être convertis l'un dans l'autre (au moins l'acide nitreux en air fixe), est une supposition assez probable, quoiqu'il n'y ait point de procédé connu pour la vérifier. Il est très-évident que la nature peut faire ce qui n'est point en notre pouvoir.

Dans mon dernier volume d'expériences, j'ai rapporté les particularités d'une d'entr'elles, dont le résultat est dissemblable à celle qui est faite avec les écailles de fer & l'air inflammable; car en échauffant du précipité rouge dans l'air inflammable, je trouve peu ou point d'eau; mais ayant opéré avec plus de précaution,

précaution, j'en ai trouvé depuis en fuffifante quantité dans ce procédé, même quoique l'air inflammable ait été précédemment defféché avec le fel ammoniac defféché. Dans cette expérience, j'ai difcontinué le procédé après une abforption de trois onces mefures d'air, laiffant de la place dans le vaiffeau, afin que l'humidité puiffe être plus aifément recueillie. Avec cette précaution & l'attention d'échauffer le vaiffeau, j'ai recueilli entre la moitié & trois-quarts de grain d'eau.

On pourroit regarder cette expérience comme peu favorable à mon hypothèfe actuelle, puifque toute l'eau avoit été foigneufement chaffée, & qu'on en a trouvé cependant une fuffifante quantité dans le procédé; mais outre qu'il faut faire entrer en ligne de compte l'eau qui eft néceffaire pour conftituer l'air inflammable, le précipité rouge, dans fon état le plus fec, ne peut-il pas être fuppofé contenir de l'eau, auffi bien que les écailles de fer qui peuvent fupporter le degré le plus extrême de chaleur fans la laiffer échapper. Le précipité rouge eft fait par la voie liquide, & par conféquent l'eau qui peut entrer dans fa compofition, comme chaux, peut l'abandonner quand il prend fa forme métallique.

J'obferverai en outre qu'en mettant de côté la doctrine de la décompofition de l'eau, celle du

Tome LXXVIII.

phlogiſtique (qui en conſéquence des dernières expériences ſur l'eau a été preſque généralement abandonnée) peut toujours ſe ſoutenir, puiſque les faits récemment découverts ſont plus aiſés à expliquer par ſon aide.

Si l'eau n'eſt point décompoſée, les métaux & le ſoufre n'abandonnent pas certainement l'air inflammable quand on y jette de l'eau lorſqu'ils ſont rougis au feu. Ils ne peuvent par conſéquent être des ſubſtances ſimples, comme le prétendent les partiſans de la doctrine antiphlogiſtique. La même choſe qui a été déſignée par le nom d'air inflammable (ou plutôt quelques reſtes d'air inflammable, lorſque l'eau en a été retirée, & qu'on peut auſſi bien appeller phlogiſtique que toute autre choſe) peut être tranſportée à d'autres ſubſtances & contribuer ainſi à former quelqu'un des métaux, le ſoufre, le phoſphore ou toute autre matière qui paroît contenir le phlogiſtique. Ce phlogiſtique auſſi ayant du poids, correſpond parfaitement à la définition d'*une ſubſtance* qui a certaines affinités par le moyen deſquelles il eſt tranſporté d'un corps dans un autre comme différens acides.

Si on n'admet point quelque choſe comme principe du phlogiſtique & qui puiſſe être tranſporté d'une ſubſtance dans une autre, cet air inflammable retiré du ſoufre eſt du vrai ſoufre & de l'eau; celui

du fer eſt du fer & de l'eau, auſſi bien qu'une ſubſtance très-différente qui conſtitue les *écailles de fer;* & puiſque le cuivre ou tout autre métal peut être formé de l'air inflammable retiré du fer, tous les métaux pourront dans le fait être convertis de l'un dans l'autre. On peut dire au moins que toutes les parties qui compoſent un métal peuvent être ſi bien incorporées avec tout autre qu'on ne peut plus les reconnoître. Le fer, auſſi compoſé de l'air inflammable tiré du ſoufre, doit avoir, ſuivant cette hypothèſe, les propriétés du fer ſulphuré. Une hypothèſe chargée ainſi de difficultés ne peut être admiſe, pendant que celle du phlogiſtique eſt très-ſimple & d'une application, à ce qu'il paroît, univerſelle.

Tome LXXVIII.

La découverte par laquelle il paroît que la plus grande partie du poids de l'air inflammable eſt de l'eau ne rend point l'uſage du terme phlogiſtique moins propre, car on peut le donner à ce principe ou ſubſtance qui, quand il eſt ajouté à l'eau, en fait de l'air inflammable. On peut donner le nom de principe oxigène à cette ſubſtance qui, quand elle eſt incorporée avec l'eau, en fait de l'air inflammable.

Comme il y a quelque choſe dans l'air déphlogiſtiqué qui ſemble être un principe d'acidité univerſelle, je ſuis encore porté à croire, comme je l'ai obſervé dans mon dernier volume d'expériences,

Tome LXXVIII. que le phlogiſtique eſt le principe de l'*alkalinité*, ſi on peut ſe ſervir d'un pareil terme, ſur-tout en ce que l'air alkalin peut être converti en air inflammable.

Dans le cours des expériences rapportées dans ce mémoire, j'ai découvert plus complettement qu'auparavant la ſource de ma première erreur, en ſuppoſant que l'air fixe étoit une partie néceſſaire du produit du plomb rouge; ainſi que de la manganèſe. Ce ſont les deux ſubſtances qui donnent l'air déphlogiſtiqué le plus pur, & tout l'air fixe qu'ils ont domé dans mes expériences précédentes doit être venu du canon de fuſil dont j'ai fait uſage, qui auroit laiſſé dégager l'air inflammable, air formant avec l'air déplogiſtiqué l'air fixe; car quoique l'air déphlogiſtiqué tiré du plomb rouge ou *minium* ſoit ſi pur que mêlé avec deux meſures d'air nitreux les trois meſures ſoient réduites à cinq centièmes d'une meſure, & que la ſubſtance ne donne point du tout de l'air fixe quand elle eſt échauffée dans un tube de verre ou une retorte, cependant en y mêlant des fils de fer, ou avec la manganèſe, comme je l'ai fait précédemment avec le précipité rouge, j'ai obtenu à volonté plus ou moins d'air fixe, & quelquefois aucune quantité d'air déphlogiſtiqué.

ARTICLE IV.

Expériences sur le refroidissement de l'eau au-dessous du point de congelation. Par Charles Blagden, D. M. & secrétaire de la société royale. Lues le 31 *janvier* 1788.

Lorsque les expériences pour déterminer le degré de froid auquel le mercure devient solide furent publiées dans les transactions philosophiques pour l'année 1783, il ne fut point difficile d'expliquer les phénomènes qui furent observés, excepté dans un petit nombre de circonstances où le mercure se gela dans le thermomètre pendant qu'il étoit environné d'une autre partie du métal qui étoit dans un état solide. La propriété bien connue de l'eau qui, dans différentes circonstances, peut être refroidie de plusieurs degrés au-dessous du point de congelation sans devenir solide, fournit par analogie la solution la plus probable de cette difficulté; mais comme on n'a point recherché la cause de cette propriété, & qu'on n'a point fixé les circonstances par lesquelles elle est modifiée, j'ai cru devoir faire quelques expériences sur cet objet,

Tome LXXVIII.

non-ſeulement dans la vue d'éclaircir les phénomènes du mercure, mais auſſi parce que cette propriété de l'eau étoit digne de nouvelles recherches.

J'ai commencé par tâcher de déterminer ſi cette propriété appartient à l'eau pure, ou ſi elle dépend de quelque mélange étranger; c'eſt pourquoi j'ai verſé de l'eau diſtillée dans un gobelet ordinaire juſqu'à ce qu'il en eût deux ou trois pouces au-deſſus du fond, & j'ai mis alors ce gobelet dans un mélange frigorifique fait avec de la neige & du ſel ordinaire. C'eſt-là le procédé que j'ai ſuivi dans les expériences ſuivantes, en employant quelquefois la glace au lieu de la neige, & en ſubſtituant une jarre de verre ou un cylindre au lieu d'un gobelet, & en rempliſſant le vaiſſeau à une hauteur plus ou moins grande au-deſſus du fond. J'ai trouvé que dans le mélange frigorifique l'eau diſtillée deſcendoit aiſément de pluſieurs degrés au-deſſous du 32° en reſtant encore fluide; & en répétant cette expérience avec ſoin, je l'ai pluſieurs fois refroidie juſqu'à 24°, 23° & demi, & même preſque 23°. La température fut fixée au moyen d'un thermomètre qui avoit une graduation gliſſante; & quoique l'eau ne fût pas au même degré de froid dans toute ſon étendue, cependant la différence, quand l'expérience n'avoit pas été bien dirigée, n'étoit point conſidérable; j'avois ſoin ſur-tout que le thermomètre ne touchât

point les côtés ni le fond du verre de manière à être affecté par le froid du mélange. Il paroît donc, d'après ces expériences, que la propriété de l'eau d'être refroidie au-dessous du point de congélation sans former de la glace ne dépend point de ce qu'elle est mêlée avec une substance étrangère, d'autant plus que d'après des essais comparatifs, l'eau de pompe ordinaire peut à peine soutenir un aussi grand refroidissement. Il restoit cependant une ambiguité à raison de l'air qui est toujours mêlé avec l'eau dans son exposition à l'atmosphère. Pour déterminer ce qui pouvoit être rapporté à cette circonstance, j'ai fait bouillir un peu d'eau distillée dans un vaisseau propre d'argent, & je l'ai laissée quelque temps dans un état d'ébullition. Quelques minutes après avoir été ôtée du feu, & avant qu'elle fût presque froide, je l'ai mise comme de coutume dans un mélange frigorifique, & au lieu de se glacer plus aisément, elle ne l'a pu être au contraire que lorsque le thermomètre étoit tombé à 21°. Des expériences subséquentes ont été accompagnées du même résultat, & m'ont convaincu que, toutes choses d'ailleurs égales, l'eau bouillie pouvoit être refroidie au-dessous de la congelation sans se glacer de plus de deux degrés que l'eau, qui n'ayant point souffert cette opération, retient l'air dont elle se pénètre naturellement.

Tome LXXVIII.

Tome LXXVIII. Une autre preuve encore que la présence d'un fluide aérien diminue plutôt qu'elle n'augmente sa propriété d'être refroidie au-dessous du point de congelation, c'est que j'ai trouvé que l'eau distillée, qui a été pour cet objet imprégnée d'air fixe, se glace dans un moindre degré de froid que la même eau dans son état ordinaire. Je soupçonne cependant que c'est ordinairement par le mélange d'autres substances aériennes, comme l'air déphlogistiqué, l'air phlogistiqué, ou les deux ensemble, & non l'air fixe que l'eau tend à se glacer aussi-tôt qu'elle a passé le point de congélation ; car, comme on le verra ci-après, les acides augmentent plutôt qu'elles ne diminuent la propriété qu'a l'eau de résister à la congélation.

Pour déterminer l'effet des autres substances étrangères, j'ai pris un peu d'eau de pompe très-crue, telle qu'on en trouve dans la partie septentrionale de Londres, & je l'ai mise dans un mélange frigorifique. En général elle se glaçoit à un ou deux degrés de plus que l'eau distillée qui n'avoit pas bouilli, c'est-à-dire, à 25° ou 24° du thermomètre; & comme il y avoit quelque variation à cet égard, j'ai remarqué que le plus grand refroidissement avoit lieu ordinairement lorsque l'eau étoit la plus claire & la plus transparente. C'est dans cette vue que je pris de l'eau de rivière, qui

étoit alors très-trouble & transparente, & je l'exposai à un mélange frigorifique, & je trouvai contre mon attente qu'il n'étoit pas en mon pouvoir de la refroidir au-dessous du point de congélation, une croûte de glace se formant toujours aux côtés & au fond du vaisseau, pendant que le thermomètre suspendu vers le milieu de l'eau étoit de deux ou trois degrés au-dessous de 32°. Pour essayer jusqu'à quel point cet effet dépendoit de la saleté de l'eau, je recueillis un peu de sédiment boueux que l'eau de rivière avoit déposé, & je l'ajoutai à l'eau de pompe qui avoit été tirée pour être refroidie jusqu'à 24° ou 25°, de manière à la rendre trouble; elle se glaça de la même manière que l'eau de rivière avant que le thermomètre du milieu atteignît le point de congélation. On ne doit point cependant s'imaginer que l'eau rendue ainsi trouble ne soit pas susceptible d'être refroidie au-dessous de 32° sans se geler. J'ai depuis répété ces expériences avec plus de précaution, & j'ai descendu jusqu'à deux ou trois degrés au-dessous du point de congélation; mais elles ont encore confirmé le fait général que les substances qui diminuent la transparence de l'eau la rendent en même-temps beaucoup plus difficile à être refroidie au-dessous du point de congélation, & la disposent à se former en glace plus facilement après qu'elle a passé ce point, que ne le feroit l'eau

pure. Ce qui rend l'eau trouble paroît de peu de conséquence. Des parcelles de toute espèce qui y flottent à travers ont, je crois, cet effet, ce qui n'a pas lieu, ou au moins au même degré, lorsque la substance étrangère s'est déposée au fond.

C'est sans doute ce qui a fait penser que l'eau bouillie se glace plutôt que celle qui n'a pas bouilli; car si l'eau contient une matière calcaire tenue en dissolution au moyen de l'air fixe, comme cela a lieu à l'égard de plusieurs eaux de source, celle-ci se précipitera par l'ébullition & troublera sensiblement la transparence de l'eau, qui, si elle étoit exposée au froid dans cet état, seroit sujette à se glacer plutôt que la même sorte d'eau qui n'auroit pas bouilli & qui seroit transparente.

L'effet de ce défaut de transparence étoit très-différent de celui d'un mélange chimique, comme cela paroît par les expériences suivantes.

Quoique la propriété de se refroidir au-dessous du point de congélation paroisse appartenir essentiellement à l'eau dans son état de pureté, il est probable qu'elle seroit en quelque degré altérée ou modifiée par les diverses substances qui sont capables de s'y dissoudre ou de se combiner chimiquement avec l'eau; mais il faut aussi considérer que de pareilles substances, en s'unissant à l'eau, peuvent abaisser son point de congélation à plus ou moins

de degrés, suivant la nature & la quantité de la substance employée. Voici le résultat de plusieurs expériences de ce genre. Tome LXXVIII.

Ayant dissous dans l'eau distillée du sel commun qui avoit porté son terme de congélation à 28°, je l'ai refroidie jusqu'à 18° avant qu'elle pût se glacer. Une autre solution du même sel, dont le point de congélation étoit 16°, soutint le refroidissement jusqu'à neuf degrés, & une solution plus forte, dont le point de congélation étoit 13° & demi, se refroidit jusqu'à 5° avant de se prendre en glace. Une solution de nitre, dont le point de congélation étoit 27°, se refroidit jusqu'à 16°, c'est-à-dire, onze degrés au-dessous de son nouveau point de congélation. Une solution de sel ammoniac, dont le point de congélation étoit 12°, se refroidit jusqu'à 3°; & une autre de sel de la Rochelle, dont le point de congélation étoit 27° & demi, laissa tomber le thermomètre jusqu'à 16 avant de se glacer, refroidissement égal au plus grand que j'aie obtenu avec l'eau distillée la plus pure quand elle avoit bouilli. Une solution de vitriol verd, dont le point de congélation étoit près de 30°, se refroidit au-dessous de 19°; & parmi les sels à base terreuse, une solution de sel purgatif amer ordinaire, dont le point de congélation étoit 25° & demi, supporta le refroidissement dans l'état liquide jusqu'à 19°.

Tome LXXVIII.

Les acides, comme j'ai déjà eu occasion de le remarquer, augmentent plutôt la qualité qu'a l'eau de se refroidir au-dessous du point de congélation. Un mélange d'acide nitreux avec l'eau distillée dans de telles proportions que le nouveau point de congélation étoit entre 18° & 19°, tomba jusqu'au 6° avant de se glacer; ce refroidissement de 12° & au-dessus, est supérieur à celui que j'ai pu produire avec l'eau. Un autre mélange de la même espèce, si fort que son point de congélation étoit d'environ 11°, s'abaissa jusqu'à un degré. Un mélange d'acide vitriolique & d'eau distillée dont le point de congélation étoit de 24° & demi, se refroidit jusqu'à 14°, & un autre avec l'acide du sel ayant son terme de congélation à 25° s'abaissa jusqu'à 16° avant de se glacer. Quant aux alkalis, une solution de tartre, dont le point de congélation étoit 25° & demi, se refroidit jusqu'à 18°; & une autre, dont le terme de congélation étoit 15°, tomba à 8°.

On voit par tous ces faits, ainsi que par d'autres de la même nature, que les substances étrangères, chimiquement combinées dans l'eau, ou qui s'y trouvent dissoutes, ne lui ôtent point sa propriété de se refroidir au-dessous de son point de congélation, quoiqu'en éloignant ce terme elles altèrent le degré de froid auquel cette propriété commence. Les expériences montrent que, dans quelques cas,

l'eau mêlée foutient le refroidiffement autant au-deffous de fon nouveau point de congélation que l'eau pure au-deffous de 32°; & à l'égard des autres, je penfe que la variation n'eft pas plus grande que celle qui a ordinairement lieu avec différentes portions d'eau commune. Il faut remarquer, par exemple, que les folutions de nitre & de fel de la Rochelle peuvent à peine fe congeler qu'elles n'aient été refroidies de plufieurs degrés au-deffous de leurs points refpectifs de congélation, avec quelque négligence qu'on fe conduife dans le procédé; pendant que celles de fel commun, de fel de tartre & de quelques autres, demandent une attention conftante pour être préfervées de la congélation auffi-tôt qu'elles font à quatre ou cinq degrés au-deffous du point de congélation. Cette différence peut dépendre de quelque qualité inconnue dans la nature particulière de chaque fel; mais il y a une circonftance qui ne doit point être omife & qui correfpond à celle qui a été obfervée à l'égard de l'eau pure; favoir que les folutions les plus tranfparentes & les plus limpides étoient celles qui pouvoient être refroidies avec le plus de facilité & de certitude.

Pour reconnoître jufqu'à quel point l'agitation contribuoit à accélérer la formation de la glace, comme l'a obfervé M. Mairan, j'ai mis un peu

Tome LXXVIII. d'eau distillée dans un mélange frigorifique ; cette eau, par l'ébullition, avoit été rendue capable de soutenir un froid de 21° avant de se glacer. Quand elle fut refroidie à 22°, je l'agitai en remuant le gobelet, en mettant le liquide en mouvement avec une plume, en soufflant à sa surface ; mais l'eau soutint toutes ces épreuves sans se geler, & elle ne prit cette forme concrète qu'une ou deux minutes après, & lorsque par l'action continuée du mélange frigorifique, le refroidissement fut jusqu'à 21°. Dans d'autres expériences, cependant, toutes les espèces d'agitation dont j'ai parlé faisoient glacer l'eau à l'instant bien avant le point ordinaire. De tous les moyens d'accélérer la congélation par l'agitation, celui qui manque le plus rarement, c'est de frotter un morceau de cire contre le côté du gobelet au-dessous de l'eau. On éprouve une certaine rudesse dans le mouvement, occasionnée par le frottement, avec un certain son qui approche d'un trémoussement musical, & on apperçoit immédiatement une croûte de glace qui se forme au-dessous de la cire sur le verre. Mais si on excite ce frottement au-dehors du gobelet, ou à l'intérieur, dans quelque partie au-dessus de l'eau, de manière même à produire un léger trémoussement dans l'eau, il n'y a point de congélation.

Quel que soit l'effet de l'agitation du liquide, il y a encore une autre cause qui accélère puissamment la congélation de l'eau. Il est bien connu que lorsque l'eau est refroidie au-dessous de son point de congélation, le contact de la moindre particule de glace produit une prompte congélation, & il s'élance des crystaux de glace à travers toute la liqueur depuis la partie du liquide qui est en contact avec la glace, jusqu'à ce que le tout s'élève au point de congélation. Peu d'expériences présentent un spectacle plus frappant, sur-tout lorsque l'eau a été refroidie autant qu'il est possible près de son point de congélation, soit pour la manière avec laquelle les crystaux s'élancent à travers le liquide, soit pour la rapidité avec laquelle le mercure, dans le thermomètre immergé, s'élève dans un espace de 10 à 11 degrés en s'arrêtant & se fixant toujours à 32° dans l'eau pure. Si par quelque circonstance, cependant, comme par un moindre refroidissement, ou par l'addition d'un sel, la formation de la glace procède plus lentement, le thermomètre restera toujours au-dessous du point de congélation, même après qu'il y a beaucoup de glace dans la liqueur, & le mercure ne s'élève point avec rapidité ou à sa hauteur convenable jusqu'à ce qu'il y ait un peu de glace formée autour de sa boule, ce qui démontre le dégagement qui se fait de la

Tome LXXVIII.

chaleur latente de la part des particules d'eau qui se glacent.

Par un jour calme, lorſque la température de l'air eſt environ de 20 degrés, j'ai expoſé au froid deux vaiſſeaux avec de l'eau diſtillée; l'un d'eux étoit légèrement recouvert de papier, & j'avois laiſſé l'autre ouvert. Le premier ſoutint pluſieurs degrés de refroidiſſement au-deſſous du point de congélation, pendant qu'il s'eſt toujours formé une croûte de glace à la ſurface de l'autre avant que le thermomètre qui étoit plongé au milieu marquât le point de congélation. Ce phénomène me paroît dû à des particules glacées qui, durant les gelées, flottent dans l'air, & ſouvent tombent ſous les ſens. Elles viennent le plus communément ou des nuages qui paſſent au-deſſus de nos têtes, ou de la neige ou de la gelée blanche qui eſt ſur la terre; & quand elles viennent à tomber à la ſurface refroidie de l'eau, à l'inſtant elle ſe glace. Une couche d'huile étendue à la ſurface de l'eau l'empêche auſſi de ſe glacer, pendant qu'une autre eau, expoſée à la même température, offre bientôt une croûte de glace.

Diverſes autres circonſtances paroiſſent faciliter la congélation de l'eau refroidie. Par exemple, dans les expériences faites avec les mélanges frigorifiques, ſi le froid eſt très-intenſe, l'eau ſe glace preſque immédiatement

immédiatement sur les côtés du vaisseau, comme si cet effet dépendoit en quelque sorte d'un changement trop soudain de température. Suivant cela, la seule manière d'établir le plus grand degré de froid dans l'eau sans la faire glacer est de la refroidir graduellement, en maintenant le froid du mélange frigorifique régulièrement à deux ou trois degrés seulement au-dessous de celui de l'eau. Un refroidissement subit peut être considéré par conséquent comme une des causes qui accélèrent la congélation.

Tome LXXVIII.

En refroidissant l'eau au-dessous de son point de congélation par des mélanges frigorifiques, il convient de tenir le mélange un peu au-dessous du bord supérieur de l'eau qui est dans le gobelet; sans cela la congélation commence promptement vers cet endroit. Cela dépend vraisemblablement de ce que le bord mince de l'eau qui s'élève contre le côté du verre étant plus en contact avec l'air qu'avec la masse générale de l'eau, il ne distribue pas si aisément le froid, & éprouve par conséquent un changement plus rapide de température par l'action du mélange. Une des précautions donc des plus essentielles pour refroidir l'eau au plus haut degré sans la glacer, est de faire l'expérience dans une chambre chaude, afin que l'air qui est en contact avec les bords & la surface de l'eau puisse pré-

Tome LXXVIII.

venir ce prompt refroidiſſement; & un des vaiſſeaux les plus convenables pour cet objet eſt un corps rond qui ſe termine par un cou, le corps étant environné d'un mélange frigorifique, pendant que l'eau dans le cou eſt maintenue au-deſſus du point de congélation.

Par la conſidération des cauſes rapportées ci-deſſus & de leurs exceptions, je ſuis porté à croire que l'objet en queſtion dépend de quelque circonſtance de la nature plus intime ou de la compoſition de l'eau; par exemple, de l'arrangement, des attractions & peut-être de la forme des particules. Si nous ſuppoſons que les particules de l'eau poſſèdent une ſorte de polarité, c'eſt-à-dire, qu'elles ont des points particuliers d'attraction ou des ſurfaces convenablement diſpoſées, non-ſeulement ſa cryſtalliſation à angles réguliers, mais encore la plupart des phénomènes ci-deſſus admettent une ſorte d'explication; car la chaleur latente, qui conſiſte dans une ſubſtance ou dans le mouvement, peut être conſidérée comme une cauſe qui diminue le pouvoir ou qui empêche l'opération de cette polarité, & ſon effet eſt graduellement diminué par le froid extérieur, juſqu'à ce qu'enfin la polarité ſurmonte entièrement la réſiſtance & faſſe porter les uns vers les autres les points attirans ou les ſurfaces. Tout ce qui tend par conſéquent à amener

ces particules dans l'état le plus avantageux à leur jonction, comme en présentant leurs surfaces attirantes plus directement l'une vers l'autre, ou en les forçant de se rapprocher, ou en éloignant les attractions d'une tendance opposée & en laissant les particules libres de suivre leur polarité, doit tendre à accélérer la congélation. Lorsque des particules d'eau déjà glacées sont présentes à une autre eau fluide qui est dans un degré convenable de refroidissement, non-seulement les surfaces attirantes seront dans la position la plus favorable par l'arrangement qu'elles ont pris en se glaçant, mais leur pouvoir sera encore plus marqué par leur union avec l'autre, & cette eau fluide se glacera.

On peut concevoir aisément que l'agitation par divers mouvemens imprimés aux particules fait que quelques-unes appliquent leurs points polaires dans une position plus avantageuse, ou même les forcent à se rapprocher, & ces effets sont plus facilement produits par une agitation intime que par un mouvement général de toute la masse. Le défaut de transparence dans certains cas, comme dans quelques solutions des sels, semble n'être pas due à la présence des substances étrangères, mais dépendre plutôt d'un arrangement particulier qui peut disposer celles de l'eau à se joindre plus aisément & à détacher celles du sel. Un refroidissement subit peut

Tome LXXVIII. accélérer la congélation ſimplement en faiſant que l'eau ſur les côtés & au fond du vaiſſeau acquiere un plus grand degré de froid que le reſte; il faut auſſi remarquer que l'eau en ſe glaçant acquiert un plus grand degré de froid que le reſte. Il faut en outre obſerver que l'eau en ſe glaçant acquiere une expanſion conſidérable; celle-ci peutêtre attribuée à une telle forme de ſes particules & à une telle poſition de leurs poles, qu'en les faiſant toucher & adhérer par leurs poles ſeulement, elles font intercepter de grands interſtices qui peuvent être conſidérés comme les poles de la glace. De quelque manière que l'expanſion puiſſe être produite, l'expérience a montré qu'elle commence quelque temps avant la congélation; de ſorte que quand l'eau eſt refroidie au-deſſous de 32°, elle eſt déjà ſenſiblement en expanſion; & ſi la congélation ne commence pas à ce point, l'expanſion augmente à proportion que l'eau eſt ultérieurement refroidie.

Comme toutes les combinaiſons chimiques dépendent toutes d'attractions entre les ſubſtances qui s'uniſſent, il n'eſt pas difficile de concevoir qu'une particule de ſel, un acide ou toute autre ſubſtance peut attirer une particule d'eau, de telle manière qu'elle oppoſera ou diminuera ſon attraction pour les autres particules d'eau. Delà la polarité peut être ſi affoiblie, qu'elle ne ſoit pas dans la

proportion du pouvoir réſiſtant de la chaleur latente juſqu'à ce qu'elle ſoit auſſi diminuée par un plus grand degré de froid qui conſtitue le nouveau point de congélation. Mais quand par l'accroiſſement du froid tous les pouvoirs ſont réduits à un état ſemblable d'équilibre, il arrive les mêmes phénomènes que ceux qui appartiennent au point naturel de congélation de l'eau.

On voit que cet objet reſte encore enveloppé dans beaucoup d'obſcurités, & je n'aurois point préſenté ces expériences à la ſociété ſi je n'avois pas cru qu'elles tendent à éclairer un petit nombre de points & à corriger quelques opinions erronées. J'eſpère que les perſonnes qui habitent un climat plus propre à faire cette ſorte d'eſſais ſe livreront à ces expériences, probablement avec plus de ſuccès par une expoſition à un froid *naturel*.



Tome LXXVIII.

ARTICLE V.

Considérations des objections faites aux expériences & observations relatives au principe de l'acidité, à la combinaison de l'eau & au phlogistique, avec des expériences & observations ultérieures sur le même sujet. Par J. Priestley, membre de la société royale.

L'air inflammable & l'air déphlogistiqué étant unis ensemble par la combustion, forment, suivant la doctrine de M. Lavoisier, de l'eau pure, & c'est sur ce principe que le nouveau systême est fondé, au moins en grande partie. Mais M. Priestley a découvert que lorsqu'on prend les précautions nécessaires pour faire cette déflagration, on ne manque jamais d'obtenir un acide qui s'est formé ou dégagé en même-temps que l'eau.

M. Priestley a tiré de ce fait des conséquences que les anti-phlogisticiens ont attaquées, en avançant que cet acide pouvoit venir de l'air phlogistiqué qu'il n'avoit pu exclure dans son procédé, & que cette supposition est d'autant plus probable, que M. Cavendish s'est procuré le même acide (l'acide nitreux) en décomposant de l'air déphlo-

gistiqué & de l'air phlogistiqué à l'aide de l'étincelle électrique.

M. Priestley répond à cette objection, qu'il y a une grande différence entre la composition lente au moyen de l'électricité, & l'action prompte de la combustion; que dans la première, l'air phlogistiqué peut en effet contribuer plus ou moins à la formation de l'acide en question; mais que dans la seconde, n'étant nullement affecté, il reste après la combustion des deux autres airs précisément tel qu'il étoit auparavant. De plus, si on ajoute aux airs vital & inflammable de l'air phlogistiqué, l'acide, au lieu de devenir plus abondant, se trouve en moindre quantité dans le produit de la combustion, non pas à la vérité parce qu'il porte obstacle à la décomposition des autres airs, mais parce qu'il n'est pas altéré par l'inflammation, qu'il retient la vapeur acide & l'empêche de se condenser.

L'acide qu'on obtient dans cette opération paroît extrêmement volatil, & il n'est pas possible de le recueillir entièrement. Quand l'auteur a fait succéder promptement les explosions, & que le vaisseau a été purgé complettement d'air avant de le remplir de nouveau, il ne s'est pas condensé du tout de liqueur, & l'acide, aussi bien que l'eau, ont été dissipés, bien que la chaleur n'ait jamais été insupportable à la main. Comme ce degré de chaleur

Tome LXXVIII. n'eſt pas ſuffiſant pour tenir la totalité d'une quantité quelconque d'eau en état de vapeur, il s'enſuit de cette expérience que toute la vapeur qui ſe manifeſte après la combuſtion n'eſt pas excluſivement de l'eau; & en effet, M. Prieſtley croit qu'il eſt impoſſible qu'on examine cette vapeur dans un haut vaiſſeau de verre, & qu'on obſerve ſpécialement comme elle tombe d'une extrêmité à l'autre, ainſi que le temps qu'il lui faut pour diſparoître totalement, ſans ſe convaincre qu'elle conſiſte en quelque choſe autre que l'eau pure. A ce témoignage on peut encore joindre celui de l'odorat; car cette vapeur, même dans un vaiſſeau de verre, a toujours une odeur forte, quoiqu'on ne puiſſe point dire qu'elle eſt décidément acide.

L'auteur avoit fait une expérience dans laquelle il avoit donné une excluſion abſolue à l'air atmoſphérique, & dans laquelle il a fait dégager pendant l'opération même de l'air déphlogiſtiqué très-pur, du précipité *per ſe* en contact avec de l'air inflammable le plus pur; mais le réſultat ayant été le même, on a objecté que peut-être le précipité n'étoit pas très-pur & contenoit quelque choſe qui auroit pu fournir de l'air phlogiſtiqué. Cette objection doit paroître, ſuivant Prieſtley, à quiconque ſe rappelle ce qui a été dit plus haut concernant l'influence de l'air phlogiſtiqué dans ce procédé.

Cependant pour se prêter à toutes les difficultés possibles, M. Priestley a consenti à répéter cette expérience avec du précipité *per se* que M. Bertholet lui a fourni & qu'il lui a garanti être très-pur. L'extrême attention qu'il a apportée à cette expérience l'a rendue encore plus décisive pour lui que les précédentes. Jusqu'alors il n'avoit considéré que l'eau qui restoit, & voyant qu'elle changeoit en rouge la teinture de tournesol, il concluoit qu'elle contenoit de l'acide nitreux; mais cette fois-ci il a de plus examiné l'air restant, & il a reconnu qu'une portion très-considérable de ce fluide élastique permanent étoit du gaz crayeux, ensorte qu'il est persuadé que l'acide dont l'eau étoit imprégnée n'étoit rien autre chose que l'acide aérien; & comme on obtient de cette manière de l'air fixe du précipité *per se* (que contient la base de l'air déphlogistiqué), lorsqu'il est chauffé en contact avec de l'air inflammable & du fer (contenant la base de l'air inflammable) chauffé en contact avec l'air déphlogistiqué, il s'ensuit que les deux airs unis ensemble produisent toujours un acide, que cet acide est celui du nitre lorsque ces airs ont été parfaitement formés avant leur union, tandis que c'est du gaz crayeux lorsqu'on les unit au moment même qu'on dégage l'un ou l'autre.

Tome LXXVIII.

On a voulu insinuer que dans ces expériences

Tome LXXVIII.

l'air fixe pouvoit venir de la plombagine renfermée dans le fer d'où l'on a dégagé l'air inflammable. Mais d'abord cette objection ne s'accorde pas avec la doctrine des anti-phlogisticiens, qui prétendent que l'air inflammable provient de l'eau décomposée. Ensuite l'auteur a reconnu que le poids de l'air fixe excède de beaucoup celui de la plombagine qu'on pourroit supposer avoir été dans le fer. Enfin elle n'explique pas d'où vient l'air fixe lorsque dans cette expérience on substitue à l'air inflammable dégagé du fer celui qu'on a obtenu en se servant de l'étain où il n'y a pas de plombagine. M. Priestley prouve de plus que l'air inflammable du fer ne contient ni air fixe ni air pur, qui est une de ses parties constitutives, & dont, selon M. Lavoisier, cent parties d'air fixe contient soixante-douze parties.

Le savant Anglois ayant fait mention de quelques exemples de réduction du précipité rouge dans l'air inflammable sans qu'il se soit formé d'acide aérien, présume à présent qu'il n'avoit pas alors autant employé de précautions qu'il en a prises depuis, & sur-tout qu'il n'a pas considéré l'effet de l'eau admise en trop grande quantité à une petite portion d'air fixe, qui dans ce cas est absorbée incessamment.

Son intention auroit été d'essayer l'air inflam-

mable du soufre au lieu de celui du fer ou de l'étain; mais il ne lui a pas été possible de s'en procurer une quantité suffisante, attendu que le soufre n'abandonne le phlogistique qu'en proportion de la quantité d'air pur qu'il absorbe pour former de l'acide vitriolique. M. Priestley a mêlé du soufre avec du turbith minéral, afin de lui fournir de l'air pur en plus grande abondance; mais il n'en est provenu que de l'air acide vitriolique, apparemment parce qu'il n'y avoit pas assez d'eau pour la formation de l'air inflammable, car si l'on dissout le fer dans de l'acide vitriolique concentré, on obtient de l'air vitriolique acide, au lieu qu'en employant de l'acide vitriolique foible, il en résulte de l'air inflammable. Tome LXXVIII.

« Toutefois, dit M. Priestley, puisque l'air acide vitriolique contient incontestablement le même principe qui donne l'inflammabilité à l'air inflammable, cette expérience prouve que le soufre n'est pas une substance simple, comme les anti-phlogisticiens le prétendent, mais qu'il contient du phlogistique. S'il n'étoit rien autre chose qu'une substance qui a une grande affinité avec l'air pur, il se feroit uni avec l'air pur du turbith minéral, & auroit donné de l'acide vitriolique, mais il ne se feroit pas formé de l'air acide vitriolique ».

Conformément à la doctrine des anti-phlogisti-

Tome LXXVIII. ciens, le phoſphore eſt une ſubſtance ſimple, laquelle, en la ſoumettant à l'action de la chaleur, abſorbe l'air pur & devient acide phoſphorique, ſans qu'il s'en dégage autre choſe. Mais M. Prieſtley trouve que quand on le brûle dans l'air déphlogiſtiqué, le réſidu contient une quantité conſidé able d'air fixe, & cet air fixe ne peut être formé que par l'union de l'air déphlogiſtiqué du vaiſſeau & du phlogiſtique fourni par le phoſphore. M. Kirwan a obtenu un réſultat ſemblable du phoſphore combiné dans l'air atmoſphérique. Or, comme perſonne ne prétend qu'il y ait de la plombagine dans le phoſphore, il n'eſt gueres poſſible de faire à cette expérience & à ſon réſultat la même objection qu'on a faite à celle dans laquelle on s'eſt ſervi de l'air inflammable tiré du fer ».

Ayant ainſi ſatisfait aux objections propoſées contre ſes expériences en faveur du phlogiſtique, il conſidère les réflexions de MM. Lavoiſier, Bertholet & Fourcroy, détaillées dans leur rapport ſur les nouveaux caractères chimiques, joints à la nouvelle nomenclature. Il répète d'abord ſon aveu que, dans aucun temps, il n'a pu retrouver exactement les mêmes poids des airs décompoſés dans l'eau qu'il a obtenue par leur combuſtion. Il ajoute enſuite, que probablement on ne conteſtera

plus que le produit de cette décompofition, au lieu d'être de l'eau pure, eft un acide. Il a prouvé que la prétendue décompofition de l'eau par le fer n'eft qu'une illufion, attendu que le fer, en abandonnant fon phlogiftique, en abandonnant fon phlogiftique & en fe changeant en mâche-fer (*finery under*), n'abforbe que de l'eau. Il a obfervé, dans le dernier volume de fes expériences, que « fi l'on réduit ce mâche-fer en fer au moyen de l'air inflammable, il ne s'en dégage rien, & que ce qui refte d'air eft purement du gaz inflammable fans aucun mélange d'air fixe. Il eft donc évident, dit-il, que le fer n'a abforbé que de l'eau, non pas l'air déphlogiftiqué fourni par ce liquide; car dans ce cas on y auroit trouvé de l'air fixe, comme on en trouve dans les procédés exactement femblables, lorfqu'on emploie le *minium* ou le précipité *per fe*. On ne peut donc jamais fuppofer que l'augmentation qu'acquiert le fer, & qui va à un tiers de fon poids, vienne de l'air contenu dans la vapeur, quand même on pourroit prouver qu'il en contient, attendu que s'il y a une quantité fuffifante de fer, la totalité de l'eau fera abforbée; en forte que dans cette hypothèfe l'eau ne feroit rien autre chofe que l'air déphlogiftiqué ».

M. Prieftley convient qu'il eft très-difficile d'expliquer pourquoi le fer abforbe d'abord l'eau

Tome LXXVIII.

& abandonne le phlogistique, & qu'ensuite il abandonne l'eau & absorde le phlogistique; mais comme toute la doctrine des affinités est fondée sur des faits, la difficulté de rendre raison des phénomènes qui se présentent ne doit servir que d'aiguillon pour s'assurer de la vérité & pour observer avec plus d'attention toutes les circonstances qui peuvent conduire à l'acquisition des connoissances dont le défaut est la cause des contradictions apparentes qui se rencontrent.

M. Lavoisier & ses partisans observent encore, à l'occasion des expériences de M. Priestley, que si l'on réduit une chaux dans l'air inflammable, on trouve dans le vaisseau un plus grand poids d'eau que n'étoit celui de l'air inflammable qui a disparu. Tout concourt à faire croire qu'ils font allusion à l'expérience de la réduction du mâchefer; & dans cette supposition, M. Priestley remarque qu'on n'a jamais prétendu que l'eau trouvée à la fin de cette opération ne fût que la petite quantité que contenoit l'air inflammable, mais qu'au contraire elle est censée avoir été fournie par le mâche-fer où elle se trouve en bien plus grande abondance.

ARTICLE VI.

Exposé de quelques nouvelles expériences sur la production du froid artificiel. Par Th. Beddoes, docteur en médecine.

Ces expériences très-curieuses ont été faites par M. Walker, apothicaire à Oxford. Il est un des premiers qui, par une combinaison des forces frigorifiques des sels, a produit un degré de froid capable de faire geler l'eau dans les plus grandes chaleurs de l'été. Les ingrédiens & leurs proportions qui ont paru le mieux répondre à cette fin sont : 32 parties d'eau pesant, 11 de sel ammoniac, 10 de nitre ; l'un & l'autre de ces sels bien secs & en poudre ; enfin 16 parties de sel de Glauber qui conserve encore son eau de crystallisation. Le sel ammoniac, ajouté en premier lieu à l'eau, a fait descendre au 32e degré le thermomètre qui, à l'air libre, étoit au 65e degré. Après que le nitre y a été joint, ce même thermomètre est descendu à 24, & le sel de Glauber l'a fait baisser jusqu'à 17.

L'acide nitreux versé sur le sel de Glauber a produit le même effet que si l'on eût versé de la

Tome LXXVIII. glace pilée. L'acide nitreux condensé a été d'abord délayé avec moitié de son poids d'eau ; & neuf parties de ce mélange refroidi au degré de la température extérieure ont été versées sur douze parties de sel de Glauber. Le thermomètre qui étoit à 51 degrés est descendu à 1 au-dessous de zéro ; & en ajoutant encore six parties de sel ammoniac, il a de nouveau baissé de huit degrès, en sorte qu'en tout il est descendu de 60 degrés. Au moyen de ce mélange, le docteur Beddoes lui-même a fait geler en peu de minutes de l'alkool de vin très-rectifié, & un autre chimiste a fait descendre le thermomètre de 68 degrés.

En combinant ces mélanges, M. Walker a fait geler le vif-argent sans le secours d'aucune portion de glace ni de neige. Lorsqu'il commença cette expérience, le 20 avril 1787, la température du mercure étoit de 45 degrés, ensorte que le point de congélation de ce fluide métallique étant à 39 degrés au-dessous de zéro, il a été produit un froid de 84 degrés. L'appareil qui a servi à cette expérience consistoit en quatre terrines d'une grandeur progressivement moindre, placées les unes dans les autres, & toutes ensemble dans un vaisseau encore plus grand. On avoit mis dans chacune de ces terrines une certaine quantité de matière frigorifique, ainsi que dans des phioles pour rem-

plir

plir les intervalles, en forte que la plus grande terrine, avant qu'on y eût mis les autres, avoit reçu le froid procuré dans le vaiſſeau extérieur, & que celles d'une moindre dimenſion recevoient ſucceſſivement le froid des autres à meſure que les premières étoient refroidies.

Une choſe remarquable eſt que le ſel de Glauber, pendant qu'il garde ſon eau de cryſtalliſation, produit, en y ajoutant de l'huile de vitriol délayée avec quantité égale d'eau, un froid de 44 degrés; mais lorſqu'il eſt délité, c'eſt-à-dire, privé de ſon eau de cryſtalliſation, il cauſe plutôt de la chaleur que du froid, en même-temps que le ſel d'ammoniac & le ſel de nitre qu'on a bien ſéchés dans un creuſet, & enſuite réduits en poudre, produiſent un plus grand degré de froid que s'ils n'ont pas été préalablement préparés de cette manière.



Tome LXXVIII.

ARTICLE VII.

Exposé des expériences faites par M. J. Nab à Albany, fort dans la baie de Hudson, relativement à la congélation des acides vitriolique & nitreux. Par J. Cavendish, écuyer, membre de la société royale.

L'auteur a pris quelques bouteilles d'esprit de nitre de différente force, & il les a exposées toutes à l'impression d'un même froid pour les faire geler. Il a prouvé qu'il y a un certain degré moyen de force qui est le plus favorable à la congélation de la liqueur, & qu'en dessus ou en dessous l'esprit de nitre prend plus difficilement la forme concrète.



ARTICLE VIII.

Expériences & observations sur les gravités spécifiques & les puissances attractives de différentes substances salines. Par M. Kirwan, membre de la société royale. Lues le 11 *avril* 1782.

Expériences avec l'alkaly minéral.

L'alkali minéral dont M. Kirwan s'étoit servi avoit été tiré du sel commun & réduit à sa plus grande pureté. Après avoir rendu cet alkali caustique à la manière ordinaire, & après avoir évaporé une once de sa solution caustique jusqu'à un desséchement parfait, il trouva qu'il contenoit 20, 25 gr. d'une matière solide. Il s'assura que la partie aqueuse s'exhaloit seule pendant l'évaporation; car la quantité d'air fixe qu'il contenoit étoit très-petite, & pour dissiper cette dernière, il auroit fallu un beaucoup plus grand degré de chaleur que celui qu'on employoit. Je fis dissoudre cet alkali desséché dans deux fois son poids d'eau, & je le saturai avec un acide vitriolique délayé; je trouvai alors qu'il contenoit 2, 25 gr. d'air fixe, différence du poids

entre la solution saturée & les poids réunis de l'eau, de l'alkali & de l'esprit de vitriol.

Tome LXXVIII.

La quantité de pur acide vitriolique nécessaire pour saturer 100 grains d'alkali minéral pur se trouva être de 60 à 61 grains. La solution saturée ainsi formée étant évaporée jusqu'à parfaite déssiccation, pesoit 36, 5 grains; mais de ce poids il n'y n'y avoit que 28, 38 qui étoient d'alkali & d'acide, & par conséquent le reste, savoir 8, 12 gr. étoient d'eau. De même, 100 grains de sel de Glauber parfaitement desséché contenoit 29, 12 de pur acide vitriolique, 48, 6 de pur alkali, & 22, 28 d'eau; mais le sel de Glauber crystallisé contient une beaucoup plus grande proportion d'eau; car 100 grains de ces crystaux étant rougis au feu perdirent 55 grains de leur poids. Je suppose que cette perte provint seulement de l'évaporation de la partie aqueuse, & le reste 45 contenoit de l'alkali, de l'eau & de l'acide dans la même proportion que les 100 grains de sel de Glauber parfaitement desséché dont j'ai déjà parlé. Ces 45 grains contenoient 13, 19 grains d'acide vitriolique, 21, 87 d'alkali fixe, & 9, 94 d'eau; par conséquent 100 grains de sel de Glauber crystallisé contenoient 13, 19 d'acide vitriolique, 21, 87 d'alkali, & 64, 94 d'eau.

M. Kirwan a aussi saturé de l'alkali avec l'acide

nitreux déphlogistiqué, & il a trouvé que 100 grains d'alkali en prenoient 57 d'acide nitreux pur dans une première expérience; mais cette quantité varia, dans quelques autres expériences, d'un petit nombre de grains, se trouvant quelquefois de 60 & d'autres fois de 63; de sorte que je conclus que la proportion de cet acide pris par l'alkali étoit presque la même que celle de l'acide vitriolique. En supposant cette quantité de 57 grains, alors 100 grains de nitre cubique parfaitement sec contiennent 30 grains d'acide, 52, 18 d'alkali, 18, 82 d'eau; mais le nitre cubique crystallisé contient quelque peu d'eau; car 100 grains de ces crystaux en perdent environ quatre par une douce déficcation; par conséquent 100 grains de sel crystallisé contiennent 28, 8 d'acide, 50, 09 d'alkali, & 21, 11 d'eau.

Tome LXXVIII.

Par rapport à l'acide marin, 100 grains d'alkali minéral demandoient depuis 63 jusqu'à 66 ou 67 grains; peut-être qu'une cause de cette variété est l'extrême difficulté de fixer le vrai point de saturation. En adoptant 66 grains, alors 100 grains de sel commun parfaitement sec contiennent près de 35 grains d'acide réel, 52 d'alkali & 13 d'eau; mais 100 grains de sel crystallisé perdent 5 par l'évaporation; alors 100 de ces crystaux contiennent 33, 3 d'acide, 50 d'alkali & 16, 7 d'eau.

Tome LXXVIII.

La proportion de l'air fixe, de l'alkali & de l'eau dans l'alkali minéral cryſtalliſé a été établie de la manière ſuivante : 200 grains de ces cryſtaux ont été diſſous dans 240 d'eau ; la ſolution a été ſaturée par une quantité d'eſprit de nitre qui contenoit 40 grains d'acide nitreux pur ; delà M. Kirwan a conclu que 200 grains d'alkali contenoit 60 grains d'alkali réel. La ſolution ſaturée peſoit 40 grains de moins que la ſomme de ſon poids originaire & de l'eſprit de nitre qui y avoit été ajouté ; par conſéquent elle perdit 40 grains d'air fixe. Le reſte par conſéquent du poids originaire des cryſtaux doit avoir été de l'eau, c'eſt-à-dire, 90 grains & par conſéquent 100 grains de ces cryſtaux en contenoient 35 d'alkali, 20 d'air fixe & 45 d'eau.

Cette proportion eſt particulièrement, par rapport à l'alkali, très-différente de celle qui a été trouvée par MM. Bergman & Lavoiſier ; ce que M. Kirwan attribue à l'uſage qu'ils ont fait de la ſoude récemment cryſtalliſée. La ſienne avoit été conſervée pendant quelque mois, & probablement elle avoit perdu beaucoup d'eau & d'air par l'évaporation, ce qui avoit changé la proportion des principes. Suivant le calcul de ces chimiſtes, 100 grains d'alkali contiennent 80 grains d'air.

Expériences avec l'alkali volatil. Tome LXXVIII.

Il n'eſt pas poſſible, par les méthodes des anciens chimiſtes, de trouver la proportion des ingrédiens des alkalis volatils, ſoit liquides, ſoit ſous forme concrète, puiſque, quoiqu'ils puiſſent être ſéparés de l'air fixe, cependant ils ne peuvent pas l'être de l'eau à cauſe de ſon extrême volatilité. Alors, pour trouver cette proportion, nous devons avoir recours aux expériences du docteur Prieſtley, qui, par une nouvelle analyſe, a obtenu l'alkali dégagé de ſon acide aérien & de l'eau ſous forme d'air; & dans le troiſième volume de ſes obſervations, page 294, il nous apprend que 1 $\frac{6}{7}$ meſures d'air alkalin prennent & ſont ſaturées par une meſure d'air fixe. Qu'on ſuppoſe que cette meſure contient 100 pouces cubiques, alors 185 pouces cubiques d'air alkalin en prendront 100 d'air fixe; mais 185 pouces cubiques d'air alkalin pèſent environ 42, 55 grains, & 100 pouces cubiques d'air fixe pèſent 57 grains; alors 100 grains d'alkali volatil pur, dégagés de l'eau, en prennent 134 d'air fixe.

En dégageant cet acide aérien d'une parcelle de cet alkali dans un état concret & formé par la ſublimation, M. Kirwan a trouvé que 100 grains

Tome LXXVIII. contenoient 53 d'air fixe, & par conséquent, suivant le raisonnement précédent, 39, 47 d'alkali réel, & 7, 53 d'eau par cent.

En saturant une solution de cet alkali avec des acides vitriolique, nitreux ou marin, M. Kirwan a trouvé que 100 grains d'alkali pur en prenoient 106 d'acide vitriolique, 115 d'acide nitreux & 30 d'acide marin.

M. Kirwan n'a guere pu déterminer la proportion d'eau dans différens sels ammoniacaux, à raison de leur volatilité; mais il croit qu'elle est très-petite, en ce que l'alkali volatil & l'air fixe crystallisent sans le secours de l'eau quand ils sont l'un & l'autre dans un état de fluide aérien.

Expériences avec la terre calcaire.

M. Kirwan a dissous cette terre dans l'acide nitreux, & il a trouvé qu'en admettant la perte de l'air fixe, & de la quantité d'eau dont il a été parlé ci-dessus, 100 grains de terre pure prenoient 104 grains d'acide nitreux pur. Au lieu de dissoudre cette terre immédiatement dans l'acide vitriolique, il a précipité sa solution dans l'acide nitreux par une addition graduelle de l'acide vitriolique, & il a trouvé que pour l'effectuer il falloit 91 ou 92 grains seulement d'acide vitriolique.

Cent grains de terre pure demandent pour leur ſolution 112 grains d'acide marin pur. La ſolution, qui eſt d'abord décolorée, devient verdâtre par le repos. Le gypſe naturel varie dans la proportion de l'acide, de la terre & de l'eau, puiſque 100 grains de ce ſel contiennent depuis 32 juſqu'à 34 d'acide ainſi que de terre, & depuis 26 juſqu'à 32 d'eau. Le gypſe artificiel contient 32 grains de terre, 29, 44 d'acide & 38, 56 d'eau : quand il eſt bien ſéché, il perd environ 24 d'eau, & il contient par conſéquent 42 de terre, 39 d'acide & 19 d'eau par cent.

Cent grains de *ſelenite nitreux* deſſéchés avec ſoin contiennent 33, 28 d'acide, 32 de terre & 34, 72 d'eau.

Cent grains de ſelenite marin bien deſſéché, de manière à ne perdre aucune partie de l'acide, contiennent 42, 56 d'acide, 38 de terre & 19, 44 d'eau.

Expériences avec la magnéſie.

Cette terre parfaitement deſſéchée & dégagée de tout air fixe, ne peut point être diſſoute dans aucun des acides ſans l'action de la chaleur. A la température de l'atmoſphère, l'acide nitreux, même le plus fort, n'attaque point cette terre,

Tome LXXVIII. même après 24 heures de mélange; mais à une chaleur de 180 degrés, les acides délayés avec six ou huit fois la même quantité d'eau, l'attaquent d'une manière très-fenfible; mais comme la chaleur fait diffiper beaucoup d'acide, il n'a pas été poffible de déterminer avec précifion la quantité d'acide requife pour diffoudre une quantité donnée de cette terre qu'en précipitant les folutions par d'autres fubftances dont la capacité pour fe faifir des acides eft connue. La fubftance dont M. Kirwan s'eft fervi eft un alkali végétal affez cauftique. Par cette méthode il a trouvé que 100 grains de magnéfie pure prenoient 125 grains d'acide vitriolique pur, 132 grains d'acide nitreux & 140 grains du muriatique. Aucune de ces folutions ne rougiffoit les couleurs bleues des végétaux; toutes paroiffoient contenir quelque chofe de gélatineux, en forte que l'acide marin devenoit verdâtre par le repos.

Cent grains de fel d'Epfom parfaitement fec contiennent 45, 67 d'acide vitriolique pur, 36, 54 de terre pure, & 17, 83 d'eau; mais 100 grains de fel d'Epfom cryftallifé en perdent 48 par la déficcation, & par conféquent contiennent 23, 75 d'acide, 19 de terre & 57, 25 d'eau. Le fel commun contient un excès d'acide, car fa folution rougit les couleurs végétales bleues.

Cent grains d'Epfom nitreux bien féchés contiennent 35, 64 d'acide, 27 de terre pure, & 37, 36 d'eau.

La folution d'Epfom marin ne peut être affez defféchée fans perdre beaucoup de fon acide enfemble avec l'eau.

Expériences faites avec les terres alumineufes.

M. Kirwan a trouvé que cette terre contenoit environ 36 par cent d'air fixe, quoiqu'on l'ait tenue rougie au feu pendant demi-heure. Cela doit beaucoup furprendre, puifque la plupart des écrivains difent qu'elle en contient à peine. Elle fe diffout dans les acides avec une effervefcence modérée jufqu'à ce que le dégré de chaleur foit 220; après quoi M. Kirwan a trouvé que la folution étoit plus légère que les quantités employées dans la proportion ci-deffus.

Cent grains de cette terre (dégagée de l'air fixe) demandent 133 d'acide vitriolique pur pour fe diffoudre. M. Kirwan a fait cette folution dans un efprit de vitriol très-delayé, dont la gravité fpécifique étoit 1, 093, & dans laquelle la proportion de l'acide étoit à celle de l'eau comme 1 à 14. Cette folution contenoit un léger excès d'acide qui communiquoit une légère couleur brunâtre au bleu

Tome LXXVIII. des végétaux ; mais elle cryſtalliſoit par le refroidiſſement, & les cryſtaux avoient la forme de ceux de l'alun, de ſorte qu'il paroiſſoit que c'étoit là la vraie proportion de l'acide & de la terre ; mais il n'y avoit point aſſez d'eau pour former de gros cryſtaux. Comme cette ſolution contenoit un excès d'acide, j'ai ajouté plus de terre ; mais je n'ai pas pu l'empêcher de teindre le papier bleu en rouge juſqu'à ce qu'il ait réſulté un ſel inſoluble, ou du moins un ſel qui demandoit une quantité exceſſive d'eau pour ſa diſſolution ; & pendant qu'une partie étoit ainſi devenue inſoluble, une autre partie retenoit encore un excès d'acide, comme ſi en même-temps une partie eut été ſaturée de terre & l'autre d'acide.

Cent grains d'alun parfaitement ſec contiennent 42, 74 d'acide, 32, 14 de terre, & 25, 02 d'eau ; mais l'alun cryſtalliſé perd 44 par cent par la déſiccation ; par conſéquent 100 grains de ce ſel contiennent 23, 94 d'acide, 18 de terre & 58, 06 d'eau.

Cent grains de cette terre pure prennent 153 grains d'acide nitreux pur. La ſolution rougit encore le bleu des végétaux ; mais après l'addition d'une quantité de terre pure, M. Kirwan crut qu'il s'étoit formé un ſel inſoluble. La ſolution refroidie devint trouble & ne put être diſſoute

entièrement par cinq cents fois son poids d'eau. Tome LXXVIII.

La même quantité de terre pure demande 173, 45 d'acide marin pur pour sa solution, mais cette solution rougit encore le bleu des végétaux. Après cela il s'est formé un sel insoluble, mais il a été difficile d'observer le commencement de sa formation.

Note du traducteur. M. Kirwan, dans la suite du même mémoire, parle du phlogistique, de la quantité du phlogistique dans l'air nitreux, dans l'air fixe, dans l'air vitriolique, dans le soufre & l'air acide marin ou muriatique; mais comme depuis cette époque le même chimiste, éclairé par des expériences ultérieures, a abandonné cette doctrine du phlogistique : il est inutile de donner une idée du reste du mémoire.

Voici ce qu'on trouve dans le VII[e] numéro du journal de médecine de M. Fourcroy. « Enfin je » mets bas les armes, écrit M. Kirwan à M. Bertholet le 26 janvier 1791, & j'abandonne le » phlogistique. Je vois clairement qu'il n'y a aucune expérience avérée qui atteste la production de l'air fixe par l'air inflammable pur; & » cela étant, il est impossible de soutenir le système du phlogistique dans les métaux, le soufre, » &c. Sans des expériences décisives, nous ne

Tome LXXVIII. » ne pouvons soutenir un systême contre des faits » avérés.... Je donnerai moi-même une réfutation » de mon essai sur le phlogistique ».

ARTICLE IX.

Art de faire le sel ordinaire, tel qu'il est pratiqué dans différentes parties du monde, avec des nouvelles vues sur les moyens de perfectionner cet art en Angleterre. Par M. Brownrigg. D. M.

Les naturalistes observant la grande variété des formes que prend le sel commun, ont cru devoir les distinguer en classes générales, savoir le sel de roche ou le sel fossile, le sel de mer, le sel de source ou de fontaine. On peut ajouter à ceux-là les autres sels muriatiques qu'on trouve dans les substances végétales ou animales. Ces diverses sortes de sel diffèrent l'une de l'autre par leurs formes extérieures; mais leur différence tient au mélange des substances hétérogènes, & quand ils sont parfaitement purs, ils ont tous les mêmes qualités, de sorte que les chimistes, par les recherches les plus exactes, n'ont pu trouver aucune différence entre ces sels.

Le sel de roche ou sel fossile se trouve dans un &

grand degré de pureté dans d'autres contrées qu'il sert à plusieurs usages domestiques, sans aucune préparation antécédente, excepté la trituration. Mais le sel fossile d'Angleterre n'est pas propre pour les usages de la cuisine, à moins qu'on ne le délivre par la solution & la coction de ses diverses impuretés & qu'il ne soit amené à l'état de sel blanc. Le sel blanc anglois n'est pas aussi propre que diverses sortes de sel gris pour conserver le poisson & les autres viandes qu'on destine aux approvisionnemens pour des voyages de long cours ou pour des pays chauds; de sorte que les Anglois sont obligés de le faire venir de France ou d'Espagne, ou d'autres pays. C'est pour remédier à ces inconvéniens que M. Brownrigg a prouvé que l'Angleterre pouvoit se passer à cet égard des étrangers.

On sait que le sel gris se prépare de la manière la plus simple & la plus aisée lorsque l'eau des étangs ou des lacs, qui est imprégnée de ce sel, s'évapore par l'action du soleil & de l'air, & que le sel prend une forme concrète au fond du lac ou de l'étang. Quant au sel blanc, comme on l'obtient de diverses liqueurs salines, on peut le distinguer: 1°. en sel marin qu'on extrait de l'eau de mer par la coction; 2°. en sel de fontaine qu'on obtient par l'évaporation sur le feu; 3°. celui qu'on tire de la mer ou de toute autre ean salée, d'abord rappro-

Tome LXXVIII. chée par la chaleur du soleil & l'action de l'air ; 4°. celui qu'on prépare en lessivant des terres, des sables ou des pierres imprégnées de sel commun ; 5°. le sel fossile rafiné obtenu en faisant bouillir du sel fossile dans l'eau de mer ou l'eau pure ; 6°. Enfin du sel sur sel, c'est-à-dire, du sel gris qu'on fait d'abord dissoudre dans l'eau de mer ou dans toute autre eau salée, & d'où l'on obtient du sel blanc. L'auteur donne une histoire exacte de la préparation de ces différentes sortes de sel, telle qu'on la pratique dans divers lieux, avec des observations relatives aux divers procédés.

Ceux qui préparent le sel blanc ont coutume de mêler à l'eau salée diverses autres substances qu'ils appellent *additions*, & ils font ce mélange, soit lorsqu'ils observent que le sel commence à se former, ou durant le temps de sa concrétion crystalline. Ils se proposent par là d'accélérer la crystallisation, de réduire le sel en petits crystaux, de rendre ces crystaux plus fermes, plus durs, & moins propres à se pénétrer de l'humidité de l'atmosphère, à le rendre plus pur, & enfin à le rendre plus fort & plus propre à conserver les provisions. Ces additions sont le plus communément de la farine de froment, de la résine, du beurre, du suif, de la nouvelle bierre, de la vieille bierre, la lie de l'une & l'autre bierre, ou celle du vin, & enfin l'alun. On

On se sert de la farine de froment ou de la résine par la propriété qu'elles ont de réduire le sel en petits grains. Le beurre, le suif & d'autres corps onctueux sont mis en usage pour faciliter la crystallisation. Ce n'est cependant que par des expériences exactes qu'on peut connoître jusqu'à quel point ces corps gras sont utiles, puisque ceux qui les employoient d'abord sont venus ensuite à faire d'aussi bon sel sans y recourir. Quant à l'emploi de la bierre, de sa lie ou de celle du vin, on les rejette maintenant de la préparation du sel blanc, excepté vers les parties occidentales de l'Angleterre, où on croit que ces substances rendent les crystaux plus gros & le sel plus dur & plus ferme. Les bons effets que les liqueurs fermentées peuvent avoir comme *additions* aux liqueurs salines doivent probablement être attribuées à leur esprit acide, qui peut corriger les sels alkalins de l'eau salée, & rendre ainsi le sel commun plus sec, plus dur & moins propre à tomber en déliquescence dans un air humide. Si on croyoit donc nécessaire d'user de ces additions pour corriger les qualités alkalines de l'eau salée, pourquoi n'auroit-on point recours au vin du Rhin, ou à toute autre liqueur plus acide que la nouvelle bierre qui ne l'est presque point.

Tome LXIII.

L'alun est une *addition* connue depuis long-temps & mise en usage à *Chesire*, ensemble avec le beurre

pour faire précipiter le sel de diverses sortes d'eau salée, comme l'assure M. Leig dans son histoire naturelle de *Lancashire*, de *Chésire*, &c. qui le premier apprit aux ouvriers l'art de rafiner le sel fossile. Comme les mauvaises qualités de leur sel provenoient d'une ébullition forte, ils trouvèrent inefficaces toutes les autres méthodes jusqu'à ce qu'ils eussent recours à une douce chaleur. L'alun étoit tombé en désuétude. Mais M. Lowndes a taché depuis peu de faire revivre son usage, assurant que le sel tiré de l'eau salée avoit deux défauts, qu'il étoit foible & mou ; & pour empêcher ces imperfections, il essaya l'alun qui remédia à ce double inconvénient, en redonnant aux crystaux leur forme cubique naturelle & une fermeté convenable, sans produire aucun mauvais effet. Mais M. Brownrigg nie ces prétendus avantages de l'emploi de l'alun.

Les Hollandois qui ont depuis long-temps montré la plus grande adresse & la plus grande habileté dans l'art de rafiner le sel, emploient une autre addition qu'ils regardent comme un grand secret de leur art. C'est le petit lait qu'ils gardent long-temps & jusqu'à ce qu'il soit devenu très-acide. C'est ainsi qu'ils rendent le sel plus ferme, plus durable & plus propre à conserver les harengs & les autres approvisionnemens. Il y a différentes

fortes de sel gris aussi bien que de sel blanc, & chacune possède différentes qualités; c'est aussi ce qui les rend chacune convenable de préférence, suivant les usages auxquels on le destine. Les Hollandois, pour leurs approvisionnemens, ne se servent que de leur sel propre rafiné. C'est ainsi qu'ils peuvent conserver le poisson & la viande de toute sorte aussi bien qu'avec le sel gris le plus fort; & ils préfèrent s'exposer à la dépense du rafinage du sel, qu'à mettre en danger leurs approvisionnemens avec les saletés qui y abondent. Tome LXIII.

Le sel qu'on regarde comme le meilleur pour conserver les approvisionnemens est le plus fort & le plus pur; c'est ce qu'on peut reconnoître aux caractères suivans; ses crystaux sont fermes & durs & d'ailleurs plus solides & plus pesans, eu égard aux autres sels ordinaires; il n'est point disposé à s'humecter dans un air médiocrement sec, en y restant même exposé long-temps: sa couleur est blanche & un peu diaphane; il n'a point d'odeur; son goût est vraiment muriatique, plus vif & plus piquant que les autres sels ordinaires. Les sels qui approchent le plus près de ce degré de perfection sont les meilleures espèces de sel gris & le sel rafiné des Hollandois. M. Brownrigg exhorte beaucoup ses compatriotes à perfectionner les procédés propres à bien faire crystalliser &

Tome LXIII. rafiner le ſel ordinaire & à le rendre propres aux différentes branches de commerce.

Quant au ſel blanc, il paroît qu'on a beſoin d'en admettre de deux ſortes, l'un pour l'uſage de la table, & l'autre comme aſſaiſonnement ou préſervatif des approviſionnemens. Le premier doit être recommandable par ſa blancheur, ſa ſécheresſe & la petiteſſe de ſes cryſtaux; l'autre par ſa force & ſa pureté. C'eſt ce dernier que l'auteur regarde comme principalement néceſſaire aux Anglois, & il indique en même-temps les moyens pour l'obtenir. Voici des aſſertions qu'il établit comme autant de lemmes. Dans les procédés ordinaires pour obtenir le ſel blanc, ce ſel eſt privé d'une partie conſidérable de ſon eſprit acide, ſi on employe une forte ébullition pour le préparer. Les diverſes ſortes de ſel blanc deviennent impures par le mélange de diverſes ſubſtances hétérogènes. Le ſel blanc qui a ſubi une violente coction eſt moins propre pour conſerver le poiſſon, la viande & les autres proviſions, que s'il étoit préparé par une douce chaleur. Les ſubſtances hétérogènes qui ſont ordinairement mêlées avec le ſel blanc le rendent moins propre à conſerver les approviſionnemens que ſi on a ſoin de les ſéparer.

L'ouvrage ſur le ſel, dont les Tranſactions Phi-

losophiques n'offrent que l'extrait, parut en Angleterre en 1748, & il consiste en 295 pag. in-8°. Six planches représentent les différentes vues des salines & des instrumens propres à la préparation du sel ; il est enrichi d'un grand nombre de notes importantes, non-seulement propres à l'auteur, mais encore prises de différens auteurs, tant anciens que modernes. L'ouvrage est non-seulement très-important par son objet, mais encore par la manière avec laquelle le sujet est envisagé. L'art de faire & de rafiner le sel doit être certainement considéré comme un des arts mécaniques dont l'histoire, comme le dit l'illustre Verulam, est une partie nécessaire de nos connoissances, c'est-à-dire, de la vraie science de la nature, qui ne s'égare point en spéculations vaines & inutiles, mais qui s'applique à pourvoir aux besoins de l'homme.

ARTICLE X.

Expériences sur l'air. Par M. Henri Cavendish.

Ces expériences ont pour but de faire connoître la production de l'eau qui résulte de la combustion de l'air inflammable (hydrogène) & de l'air dé-

Tome LXXIV.

phlogistiqué (oxigène) ; mais comme ces objets sont généralement connus des chimistes françois, & qu'ils ont donné lieu à des expériences bien plus exactes qu'elles n'étoient à cette époque, il ne paroît pas important de s'y arrêter long-temps. Ce mémoire est d'ailleurs purement polémique; on y trouve des *remarques* sur les *expériences* de M. Cavendish par M. Kirwan, une *réponse* à ces *remarques*, une *réplique* à cette *réponse*. Or, comme nous l'avons déjà fait observer, M. Kirwan s'est entièrement déclaré en dernier lieu pour la théorie moderne de la chimie, & il feroit inutile de revenir sur la résistance qu'il a long-temps opposée & sur son ancienne manière d'interpréter les faits. Cependant il est bon de s'arrêter sur la discussion de la question qui fut alors agitée, savoir : *si pendant la calcination des métaux il s'engendroit de l'air fixe.*

Le sentiment de M. Kirwan étoit alors que le phlogistique du métal, s'unissant à la partie déphlogistiquée de l'air commun ambiant, la change en air fixe.

M. Cavendish objecte que l'air dans lequel les métaux sont calcinés ne paroît dans aucun cas avoir reçu quelque addition d'air fixe. On lui répond que cela vient de ce que l'air fixe est formé sur la surface du métal, la chaux duquel l'absorbe incontinent.

Mais on ne trouve pas que ces chaux contiennent de l'air fixe, à moins qu'on ne les prépare, comme cela se fait communément, au moyen d'une chaleur soutenue long-temps & en contact avec l'atmosphère. L'air fixe même qu'elles contiennent lorsqu'elles sont ainsi préparées n'est que celui qui existoit antérieurement dans l'air atmosphérique, & quelles en ont absorbé. Tome LXXIV.

Réponse. Il n'existe pas dans l'atmosphère une quantité d'air fixe suffisante pour mériter quelque attention. L'air commun agité avec l'eau de chaux ou avec la teinture de tournesol ne trouble pas plus la première qu'il ne communique de teinte rouge à la seconde. Cependant en ajoutant même moins qu'un deux cent millième d'air fixe à l'air atmosphérique, on peut opérer ces changemens d'une manière sensible. Il est vrai qu'il s'élance constamment dans l'atmosphère une grande quantité d'air fixe; mais il y est très-promptement décomposé ou absorbé. M. Fontana a introduit dans une chambre fermée vingt mille pouces cubiques de cet air, & demi-heure après on n'en a plus rencontré la moindre trace. L'eau distillée, exposée à l'atmosphère, absorbe de l'air déphlogistiqué, mais jamais de l'air fixe; on n'a pas pu même découvrir de cet air dans l'eau de la pluie. Quand même l'atmosphère contiendroit une petite portion

Tome LXXIV. d'air fixe, il ne s'ensuivroit pas que les métaux l'extrairoient hors de leur calcination. La chaux, quoique préparée par une longue calcination à l'air libre, n'en extrait point. Il en eſt de même du mercure, dont la calcination dure pluſieurs mois. Or, puiſque les métaux peuvent être calcinés dans des vaiſſeaux fermés, & que dans ces procédés ils abſorbent un quart d'air, que toutes les chaux métalliques, à l'exception de celle du mercure, fourniſſent de l'air fixe; puiſque l'air commun n'en contient pas; puiſqu'après la calcination l'air commun eſt privé de ſa partie déphlogiſtiquée, & le métal de ſon phlogiſtique, il ſemble, dit M. Kirwan, qu'on eſt autoriſé à conclure que de la réunion de ces deux dernières ſubſtances s'eſt formé l'air fixe.

M. Kirwan cite encore d'autres expériences pour prouver que pendant la calcination des métaux il s'engendre de l'air fixe, & cet auteur rapproche avec art pluſieurs probabilités.

On a demandé auſſi : *s'il réſulte de l'air fixe du mélange de l'air commun & de l'air nitreux.*

On croit communément qu'en mêlant ces deux airs au-deſſus de l'eau de chaux, celle-ci ſe trouble, ce qui feroit une preuve convaincante de la formation de l'air fixe. Mais M. Cavendish trouve que ſi l'on purifie préalablement ces deux airs de

tout air fixe acceſſoire en les lavant ſéparément dans l'eau de chaux, il ne ſe forme pas le moindre nuage, ſoit pendant la mixtion ſoit par un ſéjour d'une heure, quoique le nuage épais qu'on remarque dans l'eau de chaux à travers laquelle on a reſpiré prouve ſuffiſamment qu'elle étoit plus que capable de ſaturer l'acide qui eſt réſulté de la décompoſition de l'air nitreux, & que par conſéquent elle auroit rendu viſible l'air fixe s'il s'étoit formé. M. Kirwan a répété cette expérience & en reconnoît l'exactitude; mais il ne croit pas qu'elle ſoit concluante contre la formation de l'air fixe, puiſqu'il ſeroit en ſi petite quantité qu'on pourroit facilement ſuppoſer qu'il s'uniroit à la ſelenite nitreuſe, engendrée dans l'eau de chaux, comme il s'en combine toujours une petite quantité avec tous les ſels neutres. En conſéquence de ces remarques, M. Cavendish a fait de nouvelles expériences deſtinées à prouver que s'il ſe produit une certaine quantité d'air fixe, elle ſera moins d'un ſoixante-quinzième du volume de l'air commun; car ſi l'on ajoute cette quantité d'air fixe à l'air commun avant de procéder au mélange, ſes effets ſont aſſez ſenſibles. M. Kirwan reconnoît encore la juſteſſe de ces expériences, mais il prétend que l'air fixe naiſſant eſt plus facilement abſorbé que l'air fixe formé. C'eſt ainſi que pluſieurs chaux

Tome LXXIV.

Tome LXXIV.

métalliques le soutirent des alkalis dans cet état naissant, quoique dans toute autre circonstance elles ne s'en emparent point. Lorsqu'au lieu de l'eau de chaux, on se sert du mercure bien sec pour faire le mélange dessus, les phénomènes paroissent absolument favorables au sentiment de M. Kirvan.

Un autre objet qu'on a aussi soumis à la discussion, *c'est la diminution de l'air commun par l'étincelle électrique.*

Cette expérience est regardée comme un des exemples les plus convaincans de la production de l'air fixe par l'union du phlogistique avec la partie dephlogistiquée de l'air commun; car faisant passer l'étincelle électrique à travers l'air commun sur une solution de tournesol ou sur l'eau de chaux, l'air est diminué d'un quart, la teinture de tournesol prend une teinte rouge & l'eau de chaux donne un sédiment. On convient qu'il se produit ainsi de l'air fixe, mais on suppose qu'il provient de la combustion de la substance végétale contenue dans la teinture du tournesol, ou de quelque substance putride qui adhère à l'appareil, ou peut-être de quelque matière inflammable renfermée dans la chaux. Cependant, on ne peut point l'attribuer à la matière végétale ni à la chaux, parce que l'air fixe s'obtient également sans leur concours.

S'il résultoit de la combustion de quelque portion de tournesol, il se formeroit de l'air inflammable aussi bien que de l'air fixe, d'où il résulteroit une augmentation de volume plutôt qu'une diminution.

L'un des derniers objets soumis à la *discussion* dans ce mémoire est la *diminution* de *l'air* commun *par* la combustion.

M. Kirwan ne révoque pas en doute que la diminution de l'air commun, en brûlant du soufre ou du phosphore, ne provienne également, en grande partie, de la formation & de l'absorption de l'air fixe, quoique la présence des acides plus forts s'oppose à la possibilité de découvrir celle du plus foible, & cela d'autant plus que l'un & l'autre ont en commun, avec l'air fixe, la propriété de précipiter l'eau de chaux ; mais l'augmentation considérable du poids qu'acquiert l'acide phosphorique est un puissant motif accessoire pour croire qu'il absorbe l'air fixe. Cependant il ajoute : « comme en brûlant de l'air inflammable, dégagé des métaux & de l'air déphlogistiqué, il se fait une grande diminution sans qu'on trouve de l'air fixe, je suis presque convaincu par les expériences de M. Cavendish qu'il se produit effectivement de l'eau. Je ne suis pas étonné non plus que dans ce cas l'union du phlogistique & de l'air dephlogistiqué donne

Tome LXXVI.

un composé très-différent de celui qu'elle forme dans d'autres cas de phlogistication; car dans cet exemple-ci le phlogistique est dans l'état de la plus grande raréfaction, & s'unit avec l'air déphlogistiqué, la substance avec laquelle il a plus d'affinité, & cela encore dans les circonstances les plus favorables à une union intime. L'eau étant donc le résultat de cette union étroite & intime, il ne paroît point probable qu'aucun acide, par son affinité avec son phlogistique, puisse jamais la décomposer ».

ARTICLE XI.

Expériences sur l'air hépatique, par R. Kirwan, écuyer, membre de la société royale.

Sous le nom d'air hépatique, M. Kirwan désigne cette espèce de fluide élastique permanent qu'on obtient par la combinaison du souffre avec différentes substances, telles que les alkalis, les terres, les métaux, &c. On les rencontre souvent, dit-il, dans les mines de charbon de terre, & il constitue le principe d'où dépendent les propriétés de plusieurs eaux minérales. Il est une production particulière de la putréfaction, sinon de toutes les

ſubſtances animales, au moins d'un grand nombre. Les œufs pourris & les eaux corrompues exhalent la même odeur & décolorent les métaux de la même manière que lui. Il s'engendre dans le ſang putréfié & dans le bois pourri. Il poſsède pluſieurs propriétés, parmi leſquelles les plus frappantes ſont ſon odeur déſagréable, caractériſtique qui ne ſe trouve dans aucune autre ſubſtance; ſon inflammabilité, quand on le mêle à une certaine quantité d'air reſpirable ou d'air nitreux; la difficulté de s'incorporer dans l'eau; la faculté de décorer les métaux, principalement l'argent & le mercure. M. Kirwan tire de toutes ces propriétés la concluſion que l'air hépatique eſt un agent puiſſant de la nature; & pour s'en aſſurer il s'eſt attaché à connoître ſon caractère, ſes propriétés & ſa conſtitution.

Les premières expériences qu'il a faites roulent ſur les moyens de ſe procurer cet air. En préparant le foie de ſouffre, il s'échappe de l'air fixe avec du ſouffre en ſubſtance, mais ſous une forme très-atténuée. Il paroît que dans ce mélange il s'eſt déjà formé une quantité aſſez conſidérable d'air hépatique, pour qu'il s'en élève des vapeurs qui affectent l'odorat, bien que le véritable air hépatique ſoit pobablement retenu par l'alkali, & que les acides ſemblent plutôt le dégager de ce ſel

Tome LXXVI.

que le former. La chaleur ſpécifique & l'air vital que les acides contiennent n'augmentent nullement la quantité d'air hépatique, & ne font point propres à ſe combiner avec l'alkali. Tous les acides, à l'exception de l'air fixe & de l'acide arſénical, donnent de l'air hépatique; mais l'acide marin eſt le plus propre pour cela. Il faut délayer l'acide nitreux, & chauffer l'acide vitriolique lorſqu'on veut le faire ſervir à cet effet. Le fer, le zinc & quelques autres métaux produiſent également de l'air hépatique avec les alkalis. La gravité ſpécifique de cet air eſt à celle de l'air commun comme 10,000 à 9,038; il eſt inflammable, fait rougir les teintures bleues des végétaux, ſe mêle en différentes proportions à l'eau, d'où il ſe ſépare en peu de jours ſous la forme de ſoufre : il ne précipite pas la chaux de l'eau de chaux, décompoſe le baroſélenite acéteux, & une très-petite quantité qu'on en auroit ajoutée à une ſolution d'argent dans l'acide nitreux ſuffit pour la colorer en brun, &c.

J'ai mêlé, dit enſuite M. Kirwan, deux pouces cubes d'air hépatique à un pouce cube d'air pur; il ne s'eſt formé aucun nuage, le mélange ne s'eſt point échauffé, & le volume eſt reſté le même; cependant quinze jours après, ce mélange avoit diminué de moitié ſans le moindre dépôt ſulfureux. L'air nitreux décompoſe le gaz hépatique mieux

que l'air pur, quoique celui-ci le décompose aussi. J'ai rempli une bouteille capable de contenir douze pouces cubes d'air hépatique, je l'ai bouchée avec un liége & l'ai tenue renversée dans l'eau. Au bout de quelques semaines l'eau étoit entièrement évaporée. J'ai laissé la bouteille encore quelque temps dans la même situation; enfin je l'ai examinée, & j'ai reconnu très-distinctement un dépôt de soufre en poudre qui formoit une couche circulaire en dedans, autour du goulot, près du bouchon. Cette précipitation paroît provenir de ce que l'air vital a pénétré insensiblement à travers le bouchon, & conduit à une explication très-naturelle de la formation des dépôts sulfureux que les eaux de la Chapelle laissent tomber.

Notre auteur examine ensuite l'action de l'air hépatique sur quelques autres gaz. Il est impossible de déduire des résultats généraux de ces expériences, qu'il est d'ailleurs très-rarement possible d'expliquer. Les phénomènes qui se présentent paroissent principalement venir de ce que la matière du feu le dégage, altère la constitution des gaz combinés, & occasionne la précipitation du soufre.

Les acides semblent absorber & décomposer l'air hépatique. Cette décomposition est accompagnée, comme à l'ordinaire, d'une précipitation de soufre. Les alkalis, l'huile de térébenthine,

Tome LXXVI.

l'éther & le nitre d'argent produisent les mêmes effets à des degrés différens. Le soufre, présenté sous cette forme, se combine facilement avec l'esprit-de-vin, & les propriétés de l'eau hépatique ne diffèrent point essentiellement de celles de l'air hépatique. M. Kirwan n'a jamais vu les métaux s'y dissoudre; quelquefois le soufre s'en précipitoit. L'auteur conclut que l'air hépatique est du soufre réduit à l'état d'air par la matière de la chaleur. Il paroît qu'il ne contient pas naturellement de l'air inflammable, bien qu'il y en ait souvent qui y soit mêlé, lorsqu'on dégage le premier des substances qui fournissent ce dernier.

Il est remarquable, poursuit M. Kirwan, que les corps susceptibles d'une forme aérienne reçoivent la chaleur latente nécessaire pour cette forme plus facilement d'un corps qui quitte sa chaleur spécifique, que par la simple application de la chaleur sensible. Ainsi le barote aéré ne sauroit être décomposé par la seule chaleur, comme le prouve le docteur Withering, quoique son air soit facilement expulsé par un acide. L'antimoine n'est pas entièrement dépouillé de son soufre même par la vitrification; cependant il l'est par les acides. Le foie de soufre ne donne point d'air hépatique par la seule chaleur, & il en fournit par le concours d'un acide, quelque foible qu'il soit. En voici, je pense, la raison : la matière du

du feu n'a aucune affinité particulière avec aucune ſubſtance quelconque, comme cela eſt évident par l'obſervation conſtante de ſon paſſage d'un corps chaud dans un autre qui l'eſt moins, de quelque nature qu'il ſe trouve; mais elle eſt portée à s'unir avec tel ou tel autre corps en plus ou moins grande quantité, ſelon la plus ou moins grande capacité de celui-ci à la recevoir. Or les acides en s'uniſſant à la baſe alkaline du foie de ſouffre chaſſent le ſouffre & lui donnent leur chaleur au moment que par ſa ſéparation il acquiert la faculté de la recevoir, au lieu que la chaleur externe ſenſible agiſſant à-la-fois ſur les deux parties conſtitutives du foie de ſouffre n'en ſépare aucune, ou ſi elle les ſépare elle en réduit une par ſon action ſucceſſive en forme de vapeur, & les corps qui prennent d'abord cette forme ne peuvent jamais être réduits en état de fluide élaſtique permanent ou aériforme par l'admiſſion poſtérieure de la chaleur.

Les acides vitriolique & nitreux ſont moins propres à produire l'air hépatique que l'acide marin; bien qu'ils contiennent plus de chaleur ſpécifique que la partie proprement acide de l'eſprit de ſel. La raiſon de cette différence eſt probablement qu'ils ont plus d'affinité avec le ſouffre lui-même, & le retiennent par conſéquent.

Tome LXXVI.

Tome LXXVI.

La dernière section concerne l'air phosphorique, qui n'est autre chose que le phosphore même, sous la forme aérienne, qu'il prend en absorbant la matière de la chaleur. Son union avec les alkalis est néanmois si foible, qu'il n'est pas nécessaire de se servir d'acides pour le séparer.

ARTICLE XII.

Observations sur les eaux sulfureuses d'Harrogate, faites en juillet & août 1783, par R. Lord, évêque de Landaff, membre de la S. R.

Les recherches de l'auteur portent principalement sur les particularités relatives aux sources & aux terreins d'où elles proviennent. En analisant ces eaux, l'auteur a reconnu quelques traces d'une matière huileuse : elles contiennent d'ailleurs de l'air hépatique, & déposent du souffre dans les conduits.

Nous ne nous arrêterons point davantage sur cet article, d'autant plus que l'analyse des eaux sulfureuses a été traitée d'une manière approfondie en France, & que l'application en a été faite avec succès par M. Fourcroy aux eaux sulfureuses

d'Enghien : on peut consulter le volume particulier qu'il a publié sur cet objet.

Article XIII.

Expériences sur la production de l'air déphlogistiqué de l'eau, à l'aide de diverses substances, par M. B. Thompson, membre de la S. R.

L'auteur a observé que les feuilles fraîches, exposées dans l'eau à l'action de la lumière, bien qu'elles cessent au bout de quelques jours de fournir aucun air quelconque, recouvrent néanmoins en peu de temps cette propriété, & qu'elles fournissent, après que toutes les forces végétatives sont détruites, un air plus abondant & plus pur qu'elles n'avoient fourni d'abord. Il a remarqué aussi que les feuilles fraîches, plongées dans l'eau, ont présenté les mêmes phénomènes que si on les eût tenues dans l'eau commune, tandis que, conformément à la théorie reçue, elles auroient dû y périr sur-le-champ. Il ajoute que des substances dans lesquelles on ne peut supposer aucune espèce d'élaboration ni de circulation des liquides font fournir à l'eau de l'air déphlogistiqué de la même manière que les végétaux frais, même en plus grande quantité & de meilleure qualité. Le coton

Tome LXXVII. du peuplier, la ſoie crue, par exemple, lorſqu'on les place dans l'eau fraîche, continuent pluſieurs mois conſécutifs à fournir de l'air déphlogiſtiqué.

Il eſt clair, d'après cela, que la production de l'air en queſtion ne ſauroit être attribuée à l'activité d'une force végétative. L'auteur n'eſt pas encore en état d'aſſigner la véritable origine. Toutes ſes expériences ont répandu beaucoup de jour ſur cette matière, & nous préſenterons ici à nos lecteurs ce qu'elles contiennent de plus intéreſſant.

Lorſqu'on expoſe pour la première fois dans de l'eau, au ſoleil, de la ſoie crue, par exemple, ou quelqu'une des autres ſubſtances indiquées par l'auteur, il s'en dégage d'abord un peu d'air déphlogiſtiqué avant que l'air pur paroiſſe; mais ſi préalablement on les a bien lavées avec de l'eau, l'air pur ſe préſente dès le commencement. Au bout d'un certain temps il ne ſe produit plus d'air de la même eau; mais les mêmes ſubſtances, plongées dans de l'eau nouvelle, continueront, comme auparavant, à fournir de l'air. Cet air eſt plus pur & plus abondant lorſque le ſoleil eſt brillant que lorſque ſes rayons ſont foibles ou ſouvent interceptés par des nuages; cependant, lorſqu'on emploie de la ſoie ou du coton de peuplier, l'air qui ſe dégage eſt conſtamment meilleur que l'air

commun, & en général supérieur à celui que produisent les feuilles fraîches des végétaux dans les expériences de M. Ingenhoufz. La cha'eur moyenne de l'eau, dans le temps que l'air se dégageoit le plus abondamment, étoit environ de 90° du thermomètre de Farenheit. Le globe de verre étant à couvert de l'impression de la lumière, mais entretenu au moyen d'un poële au même degré de chaleur, il ne s'élevoit, de l'eau, qu'un petit nombre de bulles détachées. Le globe étant exposé au soleil, mais tenu à une température de 50°, à l'aide des applications réitérées d'eau glaciale, il se formoit de l'air, mais non pas si abondamment que lorsqu'on laissoit l'eau s'échauffer au soleil. Une forte lumière de chandelles, avec une chaleur de 90°, avoit le même effet que le soleil, excepté que c'étoit à un degré un peu inférieur, probablement à raison de ce que cette clarté n'étoit pas assez intense.

Il paroît presque que l'eau pour produire de l'air a besoin de quelque chose qui l'aide. Il est vrai que ce secours, quel qu'il puisse être, se trouve souvent dans l'eau même, & dans certaines eaux plus abondamment que dans d'autres. L'eau d'étang donne le double d'air de celle des puits dans les mêmes circonstances. Le verre filé, incapable de communiquer quelque chose à l'eau, ne procure de

Tome LXXVII.

l'air qu'en petite quantité, & encore cet air eſt-il d'une qualité inférieure à l'air atmoſphérique. Il eſt vraiſemblable que c'eſt l'air qui étoit contenu originairement dans l'eau ; ce qui prouveroit que cet air eſt moins bon que celui de l'atmoſphère.

Toutes les fois qu'on avoit ſéparé de l'eau une quantité conſidérable d'air, elle avoit perdu un certain degré de tranſparence & acquis une teinte verdâtre, en même-temps qu'il s'en étoit précipité une certaine quantité de terre d'un blanc jaunâtre, qu'on avoit bien de la peine à détacher du verre.

On pourroit ſuppoſer, conformément à l'hypothèſe de M. Prieſtley, que cette matière verte eſt d'une couleur végétale ; qu'elle s'attache aux corps plongés dans l'eau, & y végète comme une plante attachée à ſon ſol ; enfin, que l'air retiré dans les expériences de M. Thompſon eſt un réſultat de la végétation de cette matière. Mais ayant examiné avec la plus grande attention, & à l'aide d'un excellent microſcope, l'eau verte au moment qu'elle étoit le plus diſpoſée à fournir abondamment de l'air pur, M. Thompſon s'eſt aſſuré que dans ce moment elle ne contenoit rien qui pût raiſonnablement être claſſé parmi les ſubſtances végétales. La matière colorante de l'eau étoit évidemment d'origine animale : c'étoit un nombre

infini d'animalcules petits, actifs, de forme ovale, qui n'avoient absolument aucune ressemblance avec cette espèce de matière verte ou de mousse d'eau qui se forme au fond & aux parois des vaisseaux, lorsqu'on y laisse séjourner l'eau pendant un certain temps, & qui, suivant M. Ingenhousz, n'est autre chose que ces animalcules rassemblés & transformés en mousse.

Il paroît, après tout, que ce sont ces animalcules qui, dans les différentes expériences de l'auteur, ont produit l'air pur, car ils ont constamment accompagné ce phénomène; & que les feuilles, la soie, &c., ne servent qu'à faciliter le dégagement des élémens, de l'air, en présentant une surfarce convenable pour s'y attacher, en attendant qu'il s'en soit réuni une quantité suffisante, & qu'il ait acquis son élasticité.

ARTICLE XIV.

Expériences sur l'air, par Henri Cavendish, membre de la société royale.

L'auteur avoit cru jusqu'ici que la diminution de l'air causée par l'étincelle électrique venoit de ce qu'il se formoit de l'air fixe au moyen

Tome LXXVII.

de la combustion de quelque matière inflammable renfermée dans l'appareil. A présent il est certain qu'elle est due à la conversion de l'air phlogistiqué en acide nitreux. Ce point paroît établi par des expériences très-décisives, & pourra être regardé comme une découverte des plus importantes qui ayent été faites jusqu'ici dans la doctrine des airs.

Lorsqu'on fait passer l'étincelle électrique à travers l'air commun renfermé dans un tube de verre entre de courtes colonnes d'une solution de tournesol, l'air est diminué & la solution du tournesol prend une teinte rouge, comme si l'on y avoit versé quelque acide.

En substituant à cette solution l'eau de chaux, & en continuant d'y faire passer des étincelles électriques jusqu'à ce que la diminution de l'air soit portée à son plus haut point, cet élément se trouve réduit aux deux tiers de son volume ordinaire (cette diminution est plus considérable que celle qu'il essuye par la simple phlogistication, au moyen de laquelle on ne peut le diminuer que d'environ un cinquième) & l'eau de chaux ne présente pas le moindre nuage; ce qui prouve qu'il ne s'engendre point d'air fixe. On a même introduit de l'air fixe dans cette eau de chaux sans qu'elle ait été troublée, en sorte que la chaux paroît en-

tièrement ſaturée d'un acide. Une petite quantité d'alkali volatil cauſtique que M. Cavendish y a joint pour dégager cet acide de la chaux a procuré ſur-le-champ un précipité brun. Tome LXXVII.

Afin de connoître la nature de l'acide engendré dans cette opération, l'auteur s'eſt ſervi de la leſſive des ſavoniers & de la leſſive cauſtique faite avec le ſel de tartre, & il a vu que la diminution de l'air ſe faiſoit encore plus promptement que quand on ſe ſert de l'eau de chaux pour renfermer l'air. Il a fait d'abord quelques expériences, afin de déterminer le dégré de pureté que l'air doit avoir pour être diminué le plus promptement & au plus haut point poſſible; il a reconnu qu'un mélange de cinq parties d'air pur ou déphlogiſtiqué ſur trois parties d'air commun (ou, ce qui eſt la même choſe, de ſept parties d'air vital & de trois d'air phlogiſtiqué) poſſédoit le plus éminemment cette propriété, & diſparoiſſoit preſqu'entièrement par les étincelles électriques. L'auteur a fait paſſer à tant de différentes repriſes l'étincelle à travers ce mélange, auquel il a fourni de nouvelles quantités de l'un ou de l'autre, ſelon le beſoin, qu'à la fin la diminution n'a plus eu lieu, c'eſt-à-dire que l'alkali a été ſaturé, & n'a plus été en état d'abſorber l'acide qui le formoit. Alors il a évaporé cette leſſive neutraliſée, & elle lui a fourni tout

Tome LXXVII. autant de véritable nitre que si l'alkali avoit été saturé d'acide nitreux ordinaire.

Ce nitre présentoit néanmoins un phénomène qui auroit pu engager un observateur trop superficiel à soupçonner qu'il participoit de l'acide marin, c'est-à-dire qu'il précipitoit la solution de l'argent, lors même qu'afin de remédier à tout excès d'alkali on y eût ajouté une certaine quantité d'acide de nitre purifié avant de faire l'essai avec l'argent. Mais M. Cavendish conçut l'idée que la précipitation de ce métal pouvoit provenir de ce que l'acide nitreux, dans le sel, étoit peut-être phlogistiqué, comme l'indiquoit l'odeur. Pour s'assurer donc si le nitre ordinaire, fortement déphlogistiqué, produiroit le même effet, il a exposé une portion de ce sel dans une retorte de terre au feu, jusqu'à ce qu'il ait donné une bonne partie d'air déphlogistiqué. Alors il a dissous ce sel dans l'eau & y a ajouté de l'esprit de nitre pur, jusqu'à ce que cette solution eût acquis une acidité sensible, ensorte qu'il étoit évident qu'il n'y avoit point d'alkali prédominant. Une solution d'argent qu'il a versé dans cette liqueur a donné sur le champ un précipité abondant, propriété qu'elle a perdue en la privant d'une partie de son phlogistique par l'évaporation, ou en l'exposant à l'action de l'atmosphère pendant quelques semaines. Cet effet du

nitre phlogiſtiqué, obſerve ce ſavant, mérite l'attention des chimiſtes, attendu que ſans cette conſidération ils peuvent quelquefois être induits en erreur lorſque, d'après les phénomènes que préſente la ſolution d'argent, ils décident de la préſence de l'acide marin.

Il paroît, d'après le mémoire précédent de l'auteur, que l'acide nitreux eſt converti en air phlogiſtiqué lorſqu'on fait détonner le nitre avec le charbon : par conſéquent l'air phlogiſtiqué, n'étant autre choſe que l'acide nitreux combiné avec du phlogiſtique, doit redevenir nitreux auſſi-tôt qu'on le prive de ce phlogiſtique; ce qu'on obtient en y ajoutant de l'air pur qui s'unit au phlogiſtique & forme de l'eau. Il s'enſuit donc que l'air phlogiſtiqué doit ſe réduire en acide nitreux lorſqu'on le combine chimiquement avec de l'air pur; la ſeule différence qu'il y aura ſera que cet acide ſe trouvera plus délayé que quand on ſe le procure par la ſimple ſéparation du phlogiſtique, à cauſe de l'eau qui ſe forme.

Après avoir établi ces faits, il eſt facile d'en déduire les réſultats des expériences qui font le ſujet de ce mémoire. La combinaiſon des deux airs s'opère au moyen de l'étincelle électrique. Cette étincelle ne produit aucune diminution dans aucun d'eux ſéparément; mais lorſqu'ils ſont mêlés

Tome LXXVII. dans une proportion convenable, elle les fait disparoître entièrement, & produit de l'acide nitreux délayé d'eau. A mesure que cet acide est formé, l'alkali l'absorbe, d'où résulte une solution de sel de nitre.

Quoique l'acide nitreux uni au phlogistique se change en air qui possède toutes les propriétés connues de la portion de l'air phlogistiqué de l'atmosphère (étant presque incapable d'entretenir le feu ou la vie animale, n'étant pas beaucoup plus léger que l'air commun, n'étant pas diminué par l'eau de chaux, par les alkalis caustiques ou l'air nitreux) & quoiqu'on puisse soupçonner raisonnablement qu'au moins une partie de l'air phlogistiqué de l'atmosphère consiste dans cet acide combiné avec le phlogistique, on pourroit douter que la totalité soit composée de ces principes. Pour lever cette incertitude, M. Cavendish a tenté quelques expériences qui l'ont conduit à conclure que si une partie de l'air phlogistiqué de l'atmosphère ne sauroit être réduite par les procédés indiqués en air nitreux, ce ne peut être tout au plus qu'un cent-vingtième.

M. Cavendish termine ce mémoire par quelques expériences qui prouvent que l'air peut être diminué par l'étincelle électrique, en conséquence de la combustion & de la décomposition de

quelque matière inflammable dans les liquides qui servent à le renfermer. L'air pur renfermé par une solution de tournesol fut diminué de moitié ; le tournesol perdit presqu'entièrement sa couleur, & l'eau de chaux introduite dans le tube prouva par les nuages qui se formoient qu'il s'étoit produit de l'air fixe.

ARTICLE XV.

Expériences sur la distillation des acides, des alkalis volatils, &c., pour faire voir qu'on peut les condenser sans perte, & de quelle manière on peut éviter leurs vapeurs désagréables & nuisibles, par M. Woulfe.

Suivant le procédé ordinaire de la distillation, il s'échappe une grande quantité de vapeurs qu'on ne peut condenser, & dans diverses opérations ces vapeurs sont très-nuisibles aux poumons. Le procédé suivant peut servir à les condenser & à préserver celui qui opère de leur impression pernicieuse.

Cette nouvelle méthode consiste à faire passer les vapeurs dans un petit tube de verre à travers l'eau qui se charge de leurs principes, & les empêche de s'échapper.

Tome LVII.

M. Woulfe donne la defcription de l'appareil dont il s'eft fervi pour cet ufage; mais cet appareil eft trop connu en France pour qu'il foit néceffaire de le rappeller ici. Le même chimifte parle auffi de la diftillation du fel ammoniac par la chaux, & de celle de l'acide du fel par le moyen de l'acide vitriolique. Il y joint la détermination du dégré de chaleur produite par les vapeurs de l'efprit de fel en paffant à travers l'eau, l'efprit-de-vin & l'huile de térébenthine. Il n'omet point non plus de parler de la réabforption de l'air dans les diftillations; mais ces objets ont été fi perfectionnés en France depuis cette époque, qu'il fuffit de les indiquer.

De l'éther marin.

Le marquis de Courtenveau, de l'académie des fciences de Paris, a publié un mémoire très-curieux fur le moyen de faire l'éther marin en diftillant l'efprit-de-vin avec la liqueur fumante de Libavius; mais, autant que je fache, perfonne n'a réuffi en fe fervant de l'efprit pur de fel. Il étoit naturel de conclure de l'extrême acidité des vapeurs de l'efprit-de-fel qu'on peut faire l'éther en les faturant avec l'efprit-de-vin rectifié; & en faifant cet effai j'ai réuffi, quoiqu'en petite quantité.

L'esprit-de-vin chargé de vapeurs acides peut être distillé & cohobé, & rectifié ensuite avec un léger degré de feu. Tome LVII.

Cette méthode de faire l'éther, proposée par M. Beaumé, & qui ne lui a point réussi, parce qu'il n'étoit point parvenu à condenser les vapeurs, a répondu à mon attente ; elle consiste dans la combinaison des vapeurs de l'esprit-de-sel avec celles de l'esprit-de-vin.

On a mis huit livres de sel marin dans une cornue & deux pintes d'esprit-de-vin rectifié dans une autre cornue, de manière que les vapeurs qui s'élevoient de l'une & de l'autre pussent se réunir dans un vaisseau de rencontre, & que le résultat de l'opération fût reçu dans une phiole, pendant qu'un tuyau de conduite portoit les vapeurs excédentes dans deux autres vaisseaux bien lutés & à demi-remplis d'esprit qui serve à les condenser. On a fait alors bouillir l'esprit-de-vin qui est dans la cornue ci-dessus pendant qu'on a versé dans l'autre sept livres d'huile de vitriol à dix ou douze reprises différentes, en observant un intervalle de cinq ou six minutes pour éviter une trop forte effervescence. On échauffa alors cette cornue comme on faisoit pour l'autre, & on continua ainsi jusqu'à ce que l'opération fût finie. La quantité de liqueur qui étoit dans les deux vaisseaux

Tome LVII.
qui servoient à la condensation des vapeurs augmenta beaucoup, & le premier en particulier étant devenu très-chaud, & ne pouvant plus servir à cette condensation, les vapeurs passoient dans l'autre vaisseau qui étoit aussi échauffé.

La liqueur qu'on avoit obtenue par la distillation fut alors mêlée avec celle des vaisseaux qui servoient à condenser les vapeurs; étant de nouveau distillée, cohobée & lentement rectifiée avec l'eau de chaux, elle produisit un éther pénétrant très-subtil. Il est remarquable que, quoiqu'il fût libre de tout acide, cependant en le mêlant avec l'eau, il causa une violente ébullition.

Méthode expéditive de faire l'éther nitreux par la distillation sans feu.

Versez six onces de l'esprit de nitre le plus concentré peu-à-peu sur huit onces d'esprit-de-vin rectifié, en remuant de temps en temps le vaisseau dans lequel le mélange se fait.

Mettez le tout avec un entonnoir dans un matras à long cou; ce mélange, par un temps chaud, commence à s'échauffer dans cinq ou six minutes, & la distillation s'opère & est presque finie dans demi-heure, en en recevant le résultat dans un vaisseau bien luté & en dirigeant les vapeurs excédentes

excédentes au moyen de tuyaux de conduite dans deux autres phioles à demi-remplies d'eau-de-vie. Avant que le matras soit refroidi, on versera un nouveau mélange comme ci-devant, & ainsi de suite pendant cinq à six fois jusqu'à ce que la liqueur soit assez distillée. Cette liqueur étant lentement rectifiée avec de la chaux éteinte, produit un très-bel éther. L'esprit-de-vin qui a été mis dans les deux phioles pour concentrer les vapeurs est si fortement imprégné d'éther, qu'on l'en séparera en le lavant avec de l'eau. Cet esprit-de-vin est aussi un esprit de nitre dulcifié extrêmement riche.

Tome LXXIX.

Ce qui reste dans le matras contient une quantité d'esprit-de-vin qui peut être séparé par la distillation.

ARTICLE XVI.

Expériences sur la phlogistication de l'esprit de nitre. Par le R. M. J. Priestley, docteur en droit.

M. Priestley avoit observé dans des expériences antérieures que l'acide nitreux décoloré prend une couleur orangée & devient fumant, ou, comme on dit, phlogistiqué, lorsqu'on l'expose à la chaleur dans de longs tubes de verre scellés hermeti-

Tome LXXIX.

quement. Il en avoit conclu que cet effet étoit produit par l'action de la chaleur qui développoit le phlogistique contenu dans l'acide; mais ayant trouvé ensuite que cet acide se coloroit également en l'exposant durant plusieurs jours de suite à la seule lumière dans des bouteilles fermées avec des bouchons usés à l'émeri, & que ce changement de couleur commençoit dans les vapeurs pour se communiquer ensuite au liquide, il a soupçonné que dans les expériences où l'acide nitreux avoit essuyé l'influence de la lumière aussi bien que de la chaleur, la première avoit contribué au moins en partie à opérer les effets indiqués. Pour parvenir à connoître la vérité, il a eu donc recours aux expériences suivantes. Il a versé dans de longs tubes de verre de l'acide nitreux décoloré, & après les avoir scellés hermétiquement, il les a placés dans des canons de fusil fermés à vis, en sorte qu'aucune particule lumineuse n'y pouvoit avoir accès; il a placé une des extrémités de ces canons assez près du feu pour que le liquide renfermé dans les tubes fût chauffé jusqu'à bouillir, & il a vu que l'acide a contracté une couleur aussi haute que s'il avoit été exposé à la chaleur sans être enfermé dans des canons de fusil; d'où il s'ensuit que c'est la chaleur & non pas la lumière qui produit ce changement dans l'acide.

Tome LXXIX.

Afin de décider si cette phlogistication vient de la décomposition de l'air atmosphérique contenu dans les tubes & de l'absorption du phlogistique qu'il renferme, il a fait de nouvelles expériences en procurant un vuide aussi parfait qu'il est possible dans les tubes, soit à l'aide de la pompe pneumatique, soit au moyen de l'ébullition de l'acide; & il s'est convaincu par-là que l'air atmosphérique contribue réellement au changement de couleur; car la quantité d'air phlogistiqué a été constamment diminuée dans les tubes; & lorsqu'il a enfermé avec l'acide dans les tubes particuliers de l'air phlogistiqué ou de l'air inflammable, ces airs ont été en partie absorbés; mais de l'autre côté l'acide a pris aussi une couleur orangée, lorsqu'il l'avoit enfermé avec de l'air déphlogistiqué, & même dans le vuide, ce qui a laissé subsister la difficulté d'expliquer ce phénomène. M. Priestley s'est donc retourné d'un autre côté; il a examiné l'air des tubes dans lesquels l'acide nitreux avoit subi ce changement de couleur, & il a constamment observé que cet acide en se colorant donnoit de l'air déphlogistiqué; & quand il a fait cette expérience dans un tube contenant de l'air atmosphérique, le résultat a été qu'une portion d'air phlogistiqué a été absorbée en même-temps qu'il s'est dégagé de l'air vital, qui toutefois

Tome LXXIX.

n'étoit pas bien pur. En répétant ces expériences avec l'air déphlogiſtiqué, avec l'air phlogiſtiqué & avec l'air inflammable, il a vu que l'acide nitreux en ſe colorant augmentoit le volume des airs, & donnoit aux deux derniers une qualité ſupérieure à celui de l'atmoſphère, ou, pour le dire en d'autres termes, qu'ils ſont décompoſés & purifiés. M. Prieſtley tire de-là cette conſéquence, que l'acide nitreux contient les deux principes, le phlogiſtique & l'air déphlogiſtiqué. Tant que ces deux principes ſont en proportion convenable, le phlogiſtique ne ſe manifeſte pas; mais lorſque l'air déphlogiſtiqué eſt dégagé & expulſé, le phlogiſtique ſe montre & préſente les apparences qu'on cherche à expliquer.

A cet article eſt joint un poſt-ſcriptum, dans lequel l'auteur conſidère la principale objection avec laquelle on a combattu la théorie de la production de l'acide nitreux hors de la déflagration des airs inflammable & déphlogiſtiqué. Les adverſaires de M. Prieſtley prétendent que cet acide doit ſon origine à l'union de l'air phlogiſtiqué avec l'air pur. Mais il inſiſte ſur l'impoſſibilité que la ſeule chaleur opère la décompoſition de l'air déphlogiſtiqué. Il s'appuie d'un côté ſur l'expérience de l'air commun paſſé à travers un tube incandeſcent qui ne fournit point d'acide

nitreux & d'un autre côté sur la comparaison faite entre la décomposition de l'air déphlogistiqué par l'acide nitreux, & par la décomposition qui s'opère au moyen de l'air inflammable.

ARTICLE XVII.

Expériences sur la transmission de la vapeur des acides à travers un tube de verre échauffé ; et observations ultérieures relatives au phlogistique. Par le R. J. Priestley.

L'auteur a fait bouillir de l'huile de vitriol dans un tube de verre presque purgé d'air & scellé hermétiquement ; il a vu une vapeur blanche, dense, agitée d'un mouvement vif au-dessus de l'acide, & cette vapeur disparoissoit lorsque l'huile se refroidissoit. L'acide n'étoit point coloré ; en ouvrant le tube, il a trouvé qu'il contenoit de l'air un peu moins bon que celui de l'atmosphère.

Il a fait bouillir de l'acide vitriolique dans une retorte de verre, & en a conduit la vapeur à travers un tube vernissé de terre incandescent, rempli de pièces d'un verre cassé. La liqueur qui passoit étoit de l'acide vitriolique sulfureux ou volatil,

Tome LXXIX.

& M. Prieſtley a obtenu une grande quantité d'air déphlogiſtiqué.

L'acide nitreux a été traité de la même manière ; & le réſultat a été à tous égards le même; mais la production de l'air déphlogiſtiqué & de la vapeur acide phlogiſtiquée a été beaucoup plus prompte & plus abondante.

Les acides volatils ou phlogiſtiqués dans ces procédés étant de nouveau ſoumis à la même opération, n'ont plus donné d'air déphlogiſtiqué, mais ont paſſé ſans preſqu'aucun changement, ſinon que la liqueur nitreuſe en a donné vers la fin une petite portion, probablement en conſéquence d'une petite quantité d'acide nitreux qui avoit échappé à l'action du feu lors de l'opération précédente.

L'acide marin n'a point été changé par ce traitement; les produits volatils étant de l'acide marin un peu foible & une quantité d'acide marin ſous forme aérienne, et qui apparemment étoit cauſe que le reſte étoit un acide marin moins concentré. Dans cette opération, l'eau eſt devenue plus chaude dans le ſerpentin que dans les opérations faites avec les autres acides; ce que dit M. Prieſtley peut s'expliquer par la plus grande quantité de matière condenſée dans ce cas. Ce phyſicien a vu une fois ſur l'acide marin bouilli dans un tube ſcellé

une apparence de vapeur blanche qui sembloit danser; mais ce tube s'est fendu, & M. Priestley n'a plus vu reparoître le même phénomène. Tome LXXIX.

L'acide marin déphlogistiqué en vapeurs ayant été dirigé à travers un tube rouge, a donné de l'air déphlogistiqué & de l'air fixe. La liqueur distillée a ressemblé à du fort esprit de sel dans lequel on a placé du manganèse.

Le vinaigre distillé a donné de l'air dont les deux tiers étoient de l'air acide & le reste de l'air inflammable; la liqueur qui passoit étoit d'une odeur plus piquante qu'auparavant.

L'air alkalin est devenu inflammable de la même manière que par l'étincelle électrique, quoiqu'à un degré inférieur. La liqueur dans le récipient avoit une odeur empyreumatique désagréable, aussi bien que celle de l'alkali volatil, & elle étoit tout-à-fait opaque avec une matière noire qui se précipitoit au fond.

Le reste de ce mémoire concerne plus particulièrement la doctrine du phlogistique. Du fer malléable a été fondu par le verre ardent dans de l'air phlogistiqué, dans l'intention de prouver que l'air fixe obtenu dans cette opération est en plus grande quantité que ne sauroit fournir la plombagine contenue dans le fer.

Un autre argument avec lequel M. Priestley

Tome LXXIX.

combat la doctrine des anti-phlogisticiens est fondé sur la considération que le bleu de Prusse fournit plus d'air fixe lorsqu'il est chauffé dans l'air déphlogistiqué que lorsqu'on le chauffe dans un tube de verre ; dans ce dernier cas il a donné de l'air fixe & de l'air inflammable. Ce qui porte ce savant physicien a conclure que l'air fixe additionnel obtenu dans cette opération avec l'air pur combiné consiste dans cet air combiné avec l'air inflammable.

ARTICLE XVIII.

Sur la production de l'acide nitreux & de l'air nitreux. Par le révérend Jean Milner, bachelier en Théologie, & membre de la société royale.

M. Milner a fait bouillir dans une retorte de l'acide nitreux, & la vapeur a été conduite à travers un canon rouge de fusil; il en est provenu de l'air nitreux & de l'air déphlogistiqué, dont le dernier étoit beaucoup plus abondant que le premier lorsqu'on procédoit lentement & que la quantité de la surface métallique incandescente étoit considérable.

L'air nitreux dégagé durant la solution du

cuivre dans l'acide a été plus facilement décompofé par le canon du fufil que la vapeur de l'acide bouillant dans les expériences précédentes. Un tube de verre incandefcent n'a pas eu d'effet fur l'air nitreux qui paffoit à travers.

L'air nitreux déphlogiftiqué a été encore plus facilement décompofé que l'air nitreux.

Lorfque l'air qui fe dégageoit étoit parfaitement phlogiftiqué, on a fouvent obfervé qu'il étoit accompagné de fumées blanches d'alkali volatil.

Voici à préfent de quelle manière M. Milner explique la décompofition de l'acide nitreux par le fer incandefcent. Une particule d'acide fous forme de vapeur engendre de l'air nitreux, dont les particules étant appliquées à de nouvelles furfaces de fer font fubitement changées en air nitreux déphlogiftiqué, lequel eft appliqué à d'autres furfaces du tube ou à des fragmens de fer, & eft ainfi converti en air phlogiftiqué. Ces changemens fubits de l'acide nitreux par l'action du fer font femblables à ceux que M. Prieftley a vu arriver plus lentement en expofant de l'air nitreux au feu.

La production de l'alkali volatil a conduit M. Milner à tenter la décompofition de l'acide nitreux au moyen de l'alkali volatil. Pour cet effet il a forcé les fumées d'alkali volatil bouillant (ou l'air

Tome XXXIX. alkalin) de passer à travers un canon de fusil rempli de manganèse concassé & rouge. Il s'est manifesté bientôt des indices de fumées nitreuses & d'air nitreux; & en continuant, l'auteur a obtenu une quantité considérable d'air nitreux. Dans ce procédé il est nécessaire que tout l'air alkalin soit décomposé; sans cela on obtient du nitre ammoniacal. Ce physicien a fait nombre d'expériences dont le résultat a été que l'alkali volatil est nécessaire pour former l'air nitreux.

Les vapeurs de l'esprit de sel, passées à travers du manganèse incandescent, donnent de l'air fixe & de l'air inflammable.

Le minium étant employé à la place du manganèse n'a pas donné de l'air nitreux dans les expériences avec l'alkali volatil; mais l'auteur pense qu'il en donneroit si l'on se servoit pour ces essais d'un appareil plus parfait.

Du vitriol vert, calciné à blancheur, & rougi dans un canon de fusil, a donné, après plusieurs essais, un peu d'air nitreux fort lorsque les fumées alkalines passent à travers.

L'alun calciné & rougi au point de donner de l'air vital n'a pourtant pas fourni de l'air nitreux avec les fumées d'alkali volatil. Le produit qui en est résulté a été une quantité étonnante d'air inflammable mêlé avec l'air hépatique & du soufre en

substance. Le résidu de l'alun avoit une forte odeur hépathique, & contenoit des particules de soufre bien conditionné. Tome LXXIX.

La plupart de ces expériences ont été répétées & avec le même succès, en substituant des tubes de verre aux canons de fusil. Voici comment l'auteur nous rend compte de ces différens faits curieux.

1°. L'air nitreux, dit-il, & l'air déphlogistiqué produisent, en les mêlant, de l'acide nitreux; & la seule chaleur change l'acide nitreux en un mélange d'air phlogistiqué & d'air déphlogistiqué.

2°. L'air nitreux, par les méthodes rapportées, est changé en air phlogistiqué, & ces méthodes semblent consister en ce qu'on enlève à l'air nitreux une certaine quantité d'air déphlogistiqué.

3°. Lorsque par la voie naturelle il se produit de l'acide nitreux & du nitre, on ne connoît pas bien le procédé que suit la nature, mais on sait que la présence de l'atmosphère est nécessaire.

4°. L'expérience de M. Cavendish est décisive sur ce point. L'union des deux airs en question est affectée par le moyen de l'étincelle électrique; & le produit est de l'acide nitreux.

Il faut ensuite considérer que l'alkali volatil contient de l'air phlogistiqué, car

1°. La seule chaleur, ou étincelle électrique,

Tome LXXIX.

change l'alkali volatil en un mélange d'air phlogiſtiqué & d'air inflammable.

2°. Le réſidu de l'air alkalin volatil devient de l'air phlogiſtiqué après que les chaux de plomb y ont été revivifiées.

Par conſéquent lorſque l'alkali volatil eſt appliqué ſous la forme de fumée ou d'air au manganèſe ou au vitriol verd calciné (ſubſtances qui fourniſſent alors de l'air déphlogiſtiqué), dans la vue de conſtater ces faits il paroît aiſé de concevoir qu'un des ingrédiens de l'alkali, ſavoir l'air phlogiſtiqué, ſe combine avec l'air déphlogiſtiqué & forme l'acide nitreux ou l'air nitreux. Si c'eſt de l'acide, il ſera ſur-le-champ décompoſé à cette chaleur comme on l'a remarqué; mais ſi l'effet de cette union eſt de l'air nitreux, celui-ci ſoutiendra la chaleur ſans ſe décompoſer. Je ne ſaurois dire comment il ſe forme de l'air nitreux ou par quelle raiſon l'air nitreux ſoutient une chaleur rouge ſans le décompoſer, tandis que l'acide nitreux ne la ſoutient pas. Il vaut mieux avouer ingénuement notre ignorance à cet égard, que d'avancer des conjectures mal fondées. Ce que je crois qu'on peut aſſurer, c'eſt que l'air nitreux contient moins d'air déphlogiſtiqué que l'acide nitreux, parce qu'il faut en ajouter pour faire de l'acide nitreux.

Enfin, si je ne me trompe, l'expérience avec l'alun calciné prouve que dans la vue de produire de l'air nitreux, il ne suffit pas d'appliquer de l'air alkalin volatil à une substance qui donne actuellement de l'air déphlogistiqué. Tome LXXIX.

Peut-être faut-il la présence d'une autre substance qui ait une forte attraction pour le phlogistique; peut-être que dans les expériences avec la chaux de manganèse & de fer, le principe inflammable de l'alkali volatil se combine avec la chaux des métaux, & que l'air phlogistiqué, autre partie constitutive, s'unit à l'air déphlogistiqué. Si cela est, il ne paroît pas improbable que lorsqu'on se se sert de l'alun, le principe inflammable de l'alkali volatil ayant peu ou point d'attraction pour la terre argilleuse, la base de l'alun se combine avec son acide & forme du soufre. Si ce raisonnement est juste, il s'ensuit que l'acide vitriolique a une plus grande affinité avec le principe inflammable qu'il n'en a avec l'air phlogistiqué, & le procédé avec le vitriol vert & le manganèse peut s'expliquer au moyen de la double affinité; le principe inflammable de l'alkali volatil s'unit à la chaux de fer, la base du vitriol, ou avec le manganèse, & l'air phlogistiqué avec l'air déphlogistiqué dégagé par l'acide à la chaleur rouge.

Ceux qui aiment mieux rejetter la doctrine du

Tome LXXIX. phlogistique feront les changemens nécessaires dans les expressions ; mais les raisonnemens seront toujours à-peu-près les mêmes.

ARTICLE XIX.

Expériences sur la congélation du vif-argent en Angleterre. Par M. R. Walker.

De l'acide vitriolique délayé, dont la gravité spécifique étoit 1,5596, a été mêlé, à quantité égale, avec de l'acide nitreux fort fumant. Deux onces & demie de ce mélange ont été refroidies en les plongeant dans un mélange de neige & d'acide nitreux à 30, & on y a ajouté peu-à-peu en remuant de la neige refroidie à 15, jusqu'à ce que le mercure du thermomètre soit descendu à 60 & y soit resté stationnaire. Alors on y a plongé le bulbe d'un hydromètre d'un pouce & demi de diamètre, rempli aux deux tiers du mercure. Ce mercure y a acquis en peu de temps la consistance d'un amalgame; & après y avoir plongé de nouveau le bulbe, il s'est congelé. Il a fallu ensuite sept minutes dans une température de 30 degrés pour lui faire prendre sa forme liquide. Nous ne nous arrêterons pas aux expériences faites avec les différentes

pièces de mercure congelé ; nous remarquerons seulement que des fragmens de ce mercure ainsi solidifié se sont promptement enfoncés dans le vif-argent. Tome LXXIX.

Le natrum phosphorique produit un froid plus considérable que le natrum vitriolique ; mais il perd cette propriété, ainsi que tous les autres sels, si on le dépouille de son eau de crystallisation.

Dans les expériences de M. Walker, le degré de froid auquel le mercure s'est congelé n'a pas été aussi considérable que dans celles faites en Sibérie : ce qui vient probablement de la croûte qui se forme par la prompte application du froid & qui entoure le mercure.

D'après des expériences faites avec soin, M. Walker trouve qu'un mélange composé d'acide vitriolique délayé & de natrum vitriolique peut suffire pour tous les objets qu'on se propose d'obtenir par un froid artificiel dans les contrées les plus chaudes ; car en ajoutant onze parties de sel en poudre très-fine à huit parties d'acide vitriolique délayé avec parties égales d'eau, le thermomètre descend de 80 degrés, température moyenne des climats les plus chauds, & auxquels on avoit chauffé exprès ces ingrédiens avant de les mêler, à 20 & au-dessous.

Le natrum vitriolé ajouté à l'acide muriatique

non délayé produit à-peu-près un degré de froid aussi considérable que celui qui résulte de son mélange avec l'acide nitreux délayé. A une température de 50 dégrés, deux parties d'acide exigent trois parties de sel en poudre fine pour faire descendre le thermomètre à zéro, & si après cela on y ajoute trois parties d'un mélange de parties égales d'ammoniac muriatique & de kali nitré en poudre, le froid sera augmenté de quelques degrés de plus.

Le mélange frigorifique décrit plus haut, composé de natrum phosphorique & d'ammoniaque nitré, dissous dans l'acide nitreux délayé, étant le plus puissant, sera probablement regardé comme le plus propre à geler le mercure lorsqu'on ne peut pas avoir de la neige; on peut refroidir préalablement ces ingrédiens dans des mélanges faits avec l'acide marin & du natrum vitriolé d'ammoniaque nitré & de kali nitré dans les proportions indiquées. Ce dernier mélange est à beaucoup meilleur marché que ceux qu'on fait avec de l'acide mieux délayé & presque aussi puissant.

M. Walker a trouvé que les proportions les plus efficaces pour faire le mélange de sel ammoniac & de nitre cubique sont de cinq parties du premier sur huit de l'autre. Cette poudre fait descendre le thermomètre de 50 à 11.

ARTICLE

Tome LXVI.

ARTICLE XX.

Méthode aisée pour mesurer la diminution de volume qui a lieu en mêlant de l'air commun & de l'air nitreux ; on y a joint des expériences faites sur la platine. Par M. J. Ingenhousz, médecin de l'empereur.

Je me suis occupé depuis quelque temps d'expériences relatives à l'air nitreux ; & après avoir sur-tout reçu un mémoire de M. l'abbé Fontana, qui a pour titre : *Descrizione e usi di alcuni instrumenti per misurare la salubrita del aria, di Felice Fontana, in Firenze, l'anno* 1775, j'ai répété quelques-unes de ses expériences, & je les ai trouvées très-utiles pour mesurer la quantité d'air absorbé ou diminué en mêlant de l'air nitreux avec l'air commun, ce qui indique, suivant la découverte de Priestley, le degré de salubrité de l'air commun.

L'abbé Fontana se procure d'abord l'air nitreux dans un vaisseau séparé, & alors il le fait passer dans un vaisseau de verre ou de toute autre matière, dans lequel il le laisse jusqu'à ce qu'une communication soit ouverte entre le vaisseau & celui qui contient l'air commun. J'ai trouvé tou-

Tome LXXVI.

jours difficile de faire passer exactement la même quantité d'air nitreux dans le vaisseau, parce que je n'étois jamais sûr que l'air nitreux eût chassé tout l'air commun du vaisseau, ou qu'il en eût toujours expulsé la même quantité. Si cette quantité n'est pas toujours la même, il doit y avoir quelques variétés dans l'expérience, & de cette manière on ne peut pas faire une évaluation exacte de la quantité d'air absorbé.

Pour obvier jusqu'à un certain point à cette difficulté, & pour abréger l'expérience en mêlant subitement les deux airs ensemble, j'ai inventé l'instrument suivant. C'est un fort vaisseau de verre qui a près de deux pouces & demi de diamètre & autant environ de hauteur. Une figure conique seroit peut-être plus convenable. Un couvercle de cuivre qui embrasse l'ouverture du vaisseau en descendant en bas d'un demi-pouce lui est uni avec un ciment, & a un trou dans son milieu, correspondant avec le trou du vaisseau de verre. Ce trou du couvercle de cuivre a une vis femelle destinée à recevoir une vis mâle d'un tuyau de cuivre d'environ sept pouces de long sur un pouce de diamètre, & qui se termine par une extrémité en une vis mâle adaptée à la plaque de cuivre dont je viens de parler, & par l'autre extrémité il est reçu dans l'embouchure d'une bouteille

de gomme élaſtique, à laquelle il eſt fortement lié avec un ruban. Ce tuyau de cuivre a à chaque extrémité un robinet par lequel la communication établie entre les deux extrêmités peut être ouverte ou fermée. Entre les deux robinets vers le milieu du tuyau il y a un petit tube latéral court qui communique avec le canal de l'autre tube. Ce tube latéral a auſſi un robinet qui ouvre ou qui ferme la communication avec le long tuyau & a une vis femelle deſtinée à recevoir une vis mâle d'un autre tube court qui ſert à recevoir un tuyau de verre plié à angles droits & de deux pieds ou environ de longueur; le diamètre de celui-ci eſt un peu plus grand que celui-ci d'une groſſe plume. Ce tuyau de verre eſt diviſé en un certain nombre de parties égales. Voici maintenant de quelle manière je me ſers de l'inſtrument.

Tome LXXVII.

La bouteille de gomme élaſtique étant bien liée au tuyau de verre, tous les robinets fermés & le tuyau de verre étant fixé dans ſon lieu, j'ai verſé une certaine quantité d'eau-forte, *par exemple*, demi-once dans le vaiſſeau de verre, ayant ſoin qu'aucune partie ne touchât le couvercle de cuivre. J'y mis alors une certaine quantité de limaille de fer, *par exemple*, un gros enveloppé dans un morceau de papier pour empêcher qu'ils ne ſoient immédiatement corrodés par l'acide. Cela fait, j'ai viſſé le

Tome LXVI.

vaiſſeau de verre au tuyau de cuivre, de ſorte qu'aucun gaz n'en pût échapper. Lorſque les vapeurs rouges ont commencé à s'élever, j'ai ouvert les deux robinets du tuyau de cuivre qui ouvre la communication entre le vaiſſeau de verre & la bouteille de gomme élaſtique. En preſſant la bouteille de gomme élaſtique, j'ai forcé les deux airs à ſe mêler enſemble. La diminution de l'air a été auſſi-tôt apperçue par la flaccidité de la bouteille de gomme élaſtique. Lorſque j'ai jugé que l'air étoit auſſi diminué qu'il pouvoit l'être, j'ai mis l'extrémité du tube de verre dans un vaiſſeau avec l'eau, & j'ai ouvert le robinet du côté du tube; l'eau s'eſt élevée immédiatement dans le tuyau de verre à une hauteur proportionnée à la diminution des deux airs. En répétant pluſieurs fois l'expérience dans le même lieu, j'ai trouvé que l'eau s'élevoit preſque à la même hauteur, quoique non pas auſſi exactement que je l'aurois deſiré. J'attribuai cette variation en partie à la bouteille de gomme élaſtique qui n'a pas toujours le même reſſort & la même élaſticité à la ſuite des preſſions alternatives plus ou moins fréquentes.

J'ai auſſi découvert une méthode plus ſimple & peut-être plus exacte que la précédente. J'ai pris un tuyau de verre d'environ deux pouces & demi de longueur & de moins d'une ligne de diamètre,

en forte que la colonne de mercure pût s'y élever sans se disperser & en remplissant toute la cavité. J'ai cimenté à chaque extrémité une bague de verre afin de pouvoir être en état de fermer l'ouverture avec mon doigt sans me blesser. Ce tube étoit divisé en cent parties égales & je m'en suis servi de deux différentes manières. Par exemple, ayant versé un peu d'eau-forte dans une petite phiole, & y avoir mis de la limaille de fer, j'ai mis l'extrémité du tuyau de verre dans le cou de la phiole. Une colonne de mercure d'environ un pouce de longueur occupoit cette extrémité du tuyau de verre qui étoit dans le cou de la phiole; le tout étoit disposé de manière que le tube étoit presque dans une direction horisontale, & l'extrémité qui étoit dans la phiole étoit plutôt plus élevée. J'avois soin que le tuyau ne touchât point l'eau-forte.

Tome LXVI.

La phiole s'étant ainsi remplie de vapeurs rouges & l'extrémité du tube en étant environnée, j'ai ouvert & fermé alternativement l'extrémité opposée du tube, de manière à permettre au mercure de s'avancer lentement vers le milieu. Aussi-tôt que la colonne du mercure a été arrivée au milieu, j'ai retiré le tube de la phiole, & j'ai fermé chaque extrémité avec mon doigt index de chaque main. J'ai agité ainsi le tube en haut & en

Tome LXXVII. bas, étant bien sûr de tenir les deux extrémités exactement fermées. Les deux airs ayant été ainsi parfaitement mêlés, j'ai mis une extrémité du tube dans un vaisseau rempli de mercure, & ôtant mon doigt de l'ouverture, le mercure s'est élevé immédiatement dans le tube, & a fait connoître par sa hauteur la quantité précise de la diminution de l'air.

L'autre méthode est celle-ci. Je lie à l'extrémité du même tube le cou d'une petite bouteille de gomme élastique dont le fonds a été emporté. Ayant mis de la limaille de fer dans une petite phiole remplie d'eau-forte, j'ai mis le bout du tube dans l'embouchure de la phiole, en appliquant avec ma main autour de l'orifice de la phiole la partie libre de la bouteille élastique, de sorte que l'air nitreux qui s'élevoit de la phiole ne pouvoit que pénétrer dans le tube. Quand ce tube a été rempli de fumées rouges, j'ai dégagé & fermé les deux extrémités du tube avec mes deux doigts antérieurs. J'ai mis alors une extrémité du tube dans un vaisseau rempli de mercure, & j'ai ôté mes deux doigts à l'instant pour donner la liberté au mercure de s'élever dans le tube. J'ai appliqué de nouveau immédiatement mes doigts, & tenant le tube dans une direction horisontale, en sorte cependant que l'extrémité où étoit le mercure fût

plus élevée, j'ai ouvert & fermé en même-temps les deux extrémités, de sorte que la colonne de mercure s'avançât graduellement vers le milieu. Aussi-tôt que la colonne est au milieu, je tiens bien fermées les deux extrémités avec mes deux deux doigts, & agitant le tube de diverses manières, je force les deux airs à se mêler. Je mets alors une extrémité dans un vaisseau rempli de mercure, j'ôte le doigt qui étoit plongé dans ce fluide métallique, & j'observe à quelle hauteur le mercure s'élève. Cette expérience, pour être faite avec dextérité, ne demande que de l'habitude.

Tome LXXVII.

Expériences sur la platine.

Je me suis procuré cinq onces de belle platine d'Espagne pour en faire quelques expériences dont je vais exposer ici le résultat.

La plupart des auteurs assurent qu'une partie considérable de la platine est attirable par l'aimant, mais non pas la totalité. Par une recherche exacte je me suis assuré que chaque particule obéit plus ou moins à l'aimant, excepté quelques petites particules pierreuses & transparentes ; il paroît que même celles-ci sont des aimants, & que chaque particule a deux poles que je change à plaisir par l'application des barres magnétiques. Quoique leur

Tome LXVI. vertu magnétique foit toujours beaucoup moindre que celles des particules de fer, cependant chacune en a plus ou moins; mais quelques-unes en ont fi peu qu'on ne peut l'appercevoir qu'en y appliquant un fort aimant, pendant qu'on les fait flotter fur l'eau. Outre les particules qui font plates, unies & brillantes, qui forment feules la vraie platine, on trouve des particules d'une autre forte parmi elles, comme de petites particules blanches, dont la plupart font d'une forme irrégulière & femblable à celle du fable ferrugineux qu'on trouve dans quelques parties de l'Amérique feptentrionale, à Ténériffe, près de quelques lacs d'Italie, dans quelques rivières de la Tranfylvanie parmi la pouffière d'or qu'on y recueille. On en trouve auffi dans plufieurs autres lieux.

Quelques-unes de ces particules noires, quoiqu'en petit nombre, quand on les compare avec celui des particules irrégulières, font d'une forme très-régulière; & quand on les regarde avec un microfcope, on les trouve reffemblantes à la forme d'un melon. Les particules noires des deux fortes font attirables à l'aimant, quoique celles d'une forme irrégulière le foient d'une manière plus manifefte. Les autres particules font d'une couleur d'or, ayant en général plus ou moins de pâleur en approchant de celle de la platine. Quelques-unes

de ces particules d'or ont la figure du reſte de la platine & n'en diffèrent que par la couleur, ou parce qu'elles ſont moins brillantes & moins polies. D'autres ſont des maſſes irrégulières d'une forme indéterminée, & ont une apparence ſpongieuſe. La plus grande partie de ces parcelles d'or ſont viſiblement attirables par l'aimant & offroient à la ſurface de l'eau deux poles diſtincts. Ces parcelles d'or étant miſes ſur un morceau de charbon & ayant dirigé ſur elles, par le moyen d'un chalumeau, une flamme de chandelle, elles ſe convertiſſoient en globules qui, pour l'apparence & les qualités, n'étoient que de l'or réel, excepté qu'en général ils étoient aimantés & qu'ils avoient deux poles diſtincts. Je ne doute pas que cette qualité magnétique ne ſoit due à un peu de platine mêlée avec l'or. Je n'ai jamais pu fondre une ſimple parcelle de platine brillante en ſoufflant fortement ſur elle. Le ſeul changement qu'elle éprouvoit par ce procédé étoit de perdre ſon brillant & la plus grande partie de ſes vertus magnétiques.

Ayant rempli un petit tuyau de platine, j'ai trouvé que chaque extrémité de ce tube attiroit indifféremment les deux poles d'une aiguille aimantée; mais l'ayant mis dans une ſérie de barres magnétiques, il eſt devenu un aimant réel, ayant deux poles diſtincts que je pouvois changer à vo-

lonté. J'ai rempli un autre petit tube de platine ; ce tube étant ſeulement d'un calibre à permettre une libre entrée aux parcelles de platine. J'ai planté une épingle à chaque extrémité, & j'ai fixé chaque épingle avec de la cire à cacheter. J'ai dirigé cinq ou ſix chocs électriques de trois grandes jarres à travers le tube, après quoi j'ai reconnu que la platine n'avoit point acquis de polarité. En regardant avec un microſcope à l'extérieur du tube, j'ai trouvé que la platine étoit beaucoup changée, de ſorte qu'elle paroiſſoit un cylindre non interrompu de métal, tous les intervalles entre chaque parcelle étant preſqu'entièrement diſparus & s'étant remplis d'un métal brillant. Les endroits qui n'étoient point brillans avoient acquis une couleur bleue foncée & paroiſſoient occupés par des parties de platine non fondues, comme je m'en aſſurai enſuite. J'ai tâché de ſecouer le tube & d'en faire ainſi ſortir les parcelles de platine, mais je n'ai pu y réuſſir. J'en ai ſeulement forcé quelques-unes avec une épingle. J'ai ſéparé un morceau de tube avec une lime pour pouſſer audehors le cylindre de platine, mais je n'ai pu y réuſſir ſans employer une grande force; c'eſt pourquoi j'ai mis en pièces une partie du tube avec un marteau, & j'ai trouvé que chaque parcelle de métal avoit éprouvé une grande altération. Preſ-

que toutes paroiſſoient en divers lieux avoir été fondues, & quelques-unes des plus petites paroiſſoient entièrement dans un état fluide. Elles adhéroient en maſſes d'une manière très-étroite. L'intérieur du tube offroit des marques de l'impreſſion du métal fondu qu'il avoit reçues. En comparant les parcelles ſéparées de cette platine avec les parcelles non expoſées à une exploſion électrique, on pouvoit à peine les prendre pour la même ſubſtance. Tome LXVI.

J'ai mis un peu de limaille de fer dans un tube de même calibre, & j'ai dirigé les mêmes exploſions électriques ſuivant ſa longueur, pour comparer l'effet de l'électricité ſur ce tube avec celui qu'elle avoit produit ſur le précédent. J'ai reconnu en regardant à l'extérieur qu'il y avoit quelque apparence de fuſion. En coupant ce tube en pluſieurs parties, je pouvois facilement pouſſer au-dehors de leurs conduits la limaille qui y étoit contenue, ce que je ne pouvois faire dans l'autre cas qu'avec une grande force. Il ſembleroit par cette expérience que la platine (qui juſqu'ici n'a pu être fondue par un feu ordinaire, mais ſeulement par le foyer d'un verre ardent très-fort, comme on l'a pratiqué à Paris) eſt également fuſible que le fer, ſi elle ne l'eſt pas davantage par le fluide électrique. J'ai été un peu ſurpris de

Tome LXVI.

trouver que les parcelles de platine qui avoient été retirées du tube ci-dessus avoient acquis une énergie magnétique bien plus marquée, étant attirables par l'aimant à une plus grande distance, & elles tournoient plus promptement leurs poles sur l'eau qu'auparavant, quoique le cylindre entier de ces particules, encore enfermées dans le tube, ne donnât point des signes d'avoir acquis la polarité.

Il paroît ainsi que le feu ordinaire diminue la vertu magnétique de la platine, & que le feu électrique l'augmente; ce qui me le fait conclure, c'est que ces particules, dont l'électricité avoit augmenté la force électrique, la perdoient de nouveau, après avoir été échauffées sur un morceau de charbon, ce qui n'arrivoit point à l'égard des parcelles de fer. La platine mêlée avec le plomb a été mise sous une coupelle ordinaire dans un fourneau docimastique fortement chauffé. Quand le métal, par le refroidissement, a repris son état solide, il formoit une masse applatie & rude beaucoup plus pesante que la platine crue. J'y ai remis du plomb, & j'ai coupellé comme ci-devant. J'ai répété dix fois ce procédé & j'ai obtenu une grosse masse un peu moins applatie, très-molle, mais sans aucun brillant, & à peu près du même poids qu'après la première coupellation. Cette

maſſe n'a pas donné le moindre ſigne de magnétiſme, & elle n'a pu même en recevoir aucun par l'application de fortes barres magnétiques; la ſubſtance étoit très-brillante, preſque de la même couleur que la platine, & elle prenoit un beau poli. Si cela aboutit à quelque but utile, je répéterai plus ſouvent ces expériences pour être aſſuré ſi l'événement eſt conſtamment le même. Tome LVXI.

Quoiqu'un morceau de fer mou attire les deux poles de l'aiguille indiſtinctement, & quoiqu'il ne ſoit point ſuſceptible lui-même d'acquérir la polarité, cependant je n'ai jamais pu ſéparer chaque parcelle du fer le plus mou, même avec un caillou ou tout autre corps qui ne contînt point de fer, ſans qu'il ait donné des ſignes évidens de deux poles diſtincts, lorſqu'il flottoit ſur l'eau ou qu'on le laiſſoit ſur le papier. Une pareille limaille de fer mêlée avec la cire des abeilles, autant qu'il en faut pour la réduire en maſſe, n'acquiert point une forte polarité quand on la touche avec des barreaux magnétiques. On coupe aiſément la maſſe avec un couteau chaud, & il convient pour les expériences magnétiques. J'ai reconnu auſſi que chaque parcelle de fer granulé de Suède, qu'on met dans le rang des *mineræ ferri retractoriæ*, ſépare le fer de l'aimant & a deux poles diſtincts; & qu'une maſſe de ce fer granulé devient lui-même un très-bon aimant en le touchant avec des barreaux aimantés.

Tome LXXIX.

ARTICLE XXI.

Expériences sur la platine. Par M. Lewis, membre de la société royale.

Le compte qui a été rendu à la société royale des expériences faites sur la platine, & les différens articles qui ont été publiés dans les Transactions Philosophiques, demande qu'on expose ici une récapitulation des découvertes qui ont été faites jusqu'ici sur ce métal.

Les rapports si remarquables qu'on trouve entre la platine & l'or, non-seulement à raison de la gravité, mais encore relativement à d'autres propriétés moins sensibles qu'on croyoit propres à l'or, & leur disconvenance manifeste quand on les compare aux autres métaux, sur-tout pour la couleur, la ductilité & la fusibilité, m'ont porté à examiner les effets qui en résulteroient quand on les combine l'un avec l'autre dans différentes proportions. Je rechercherai aussi jusqu'à quel point sont fondés les rapports des grandes fraudes qui ont été commises en mêlant ces deux métaux ensemble, jusqu'à quel point de pareils abus sont

praticables, &, ce qui est le plus important, de quelle manière on peut les découvrir. Tome LXXIX.

Expériences sur un mélange de platine & d'or.

Expérience première.

1. Douze carats d'or fin & autant de grains purs de platine ont été soumis à un feu violent d'un fourneau de réverbère pendant près d'une heure, avec un feu si bien servi qu'une brique de Windsor dont le creuset étoit couvert, quoique défendue par un revêtement d'argile blanche, avoit commencé d'entrer en fonte. En cassant le creuset, on a trouvé que le métal étoit réduit en une masse polie. Ayant nétoyé ce culot à la flamme d'une lampe, & l'ayant fait bouillir dans l'eau d'alun, il a paru que, soit à l'intérieur, soit à la surface, c'étoit un métal d'une couleur pâle & différente de celle de l'or; il s'étendoit considérablement sous le marteau avant de commencer à se fendre vers les bords. En regardant la cassure avec un microscope, l'or & la platine paroissoient également mêlés, & plusieurs parcelles de cette dernière étoient très-sensibles. Le mélange n'étoit pas entièrement uniforme, même après avoir essayé l'action plusieurs fois répétée du feu & éprouvé une forte fusion.

à-dire dans le rapport de 11 à 1. Le mélange étoit uniforme, d'une couleur d'or assez marquée, mais qui pouvoit cependant être aisément distinguée d'un morceau d'or pris pour étalon. On en travailloit le mélange assez bien & il étoit reductible en une plaque mince sans se fendre; il étoit aussi assez ductile & pouvoit être réduit à un fil modérément délié.

Tome LXXIX.

5. Vingt-deux carats & demi d'or & un & demi de platine, c'est-à-dire dans le rapport de 15 à 1, ont été fondus en une masse uniforme qui, après avoir été nétoyée à l'ordinaire & soumise à l'ébullition, étoit un peu plus dure que la précédente, & d'une couleur préférable.

6. Vingt-trois carats d'or ont été fondus avec un carat de platine, ce qui est à-peu-près la moitié de la proportion que l'or étalon contient d'aloi. Le composé pouvoit être très-bien travaillé; mais on pouvoit le distinguer de l'or pur par un état réfractaire manifeste qui lui avoit été communiqué par la fusion, le nétoyement ou les efforts du marteau.

7. Trente-trois carats & un quart d'or, & trois-quarts de carat de platine, c'est-à-dire dans le rapport de 31 à 1, ont formé un mélange uniforme très-malléable, ductile comme les trois composés ci-dessus, soit chaud, soit froid.

8. Un mélange de 23 carats & demi d'or fur un demi-carat de platine, c'eft-à-dire dans le rapport de 47 à 1, étoit flexible, d'une bonne couleur; & fans ce coup-d'œil défagréable par lequel on diftinguoit facilement les autres compofitions ci-deffus foit en maffe, foit à la pierre de touche.

9. Un mélange de 23 carats & de trois-quarts d'or avec un quart de carat de platine, c'eft-à-dire dans le rapport de 95 à 1, ne pouvoit point être diftingué à l'œil, ni fous le marteau, de l'or fin lui-même.

Dans tous ces procédés, même lorfque la proportion de la platine étoit très-petite, la fufion fe faifoit à un feu véhément, afin que le minéral pût être plus intimément diffous & uniformément répandu dans l'or fondu. La néceffité de cette précaution paroît, d'après une expérience précédemment rapportée, dans laquelle une partie de platine ayant été fondue avec quatre parties d'or, le culot ne paroiffoit pas être plus pâle que l'or avec la proportion d'argent qui fait fon alloi. Dans une feconde fufion, il perdit cette couleur jaune qui avoit été d'abord feulement extérieure par un mélange imparfait, une grande partie de la platine étant cachée dans l'intérieur de la maffe & recouverte par une couche d'or.

Les creusets avoient été frottés à l'intérieur avec de la craie pour empêcher toute particule de métal de se loger dans leur intérieur. On employa dans chaque cas un peu de borax comme un flux réductif avec l'addition de nitre, ce qui exalte un peu la couleur de l'or. En refondant quelques-uns de ces mélanges avec diverses autres additions, comme du charbon en poudre, celui-ci paroissoit augmenter le plus la couleur.

Expérience II.

Les compositions précédentes, après avoir été doucement forgées & nétoyées, ont été pesées très exactement à une balance hydrostatique très-sensible dans laquelle le poids de l'or pris pour étalon étoit 17,788.

Tous ces mélanges ont été plus pesans que l'or pris pour étalon. Leur poids étoit plus près du terme moyen des métaux qui leur servoient d'ingrédiens que ceux des compositions de platine avec d'autres métaux avec lesquels j'ai fait des expériences. Aucun ne s'éloignoit d'une manière marquée du moyen terme, & quelques-uns alloient plutôt au-delà.

Tome LXXIX.

POIDS.

Platine.	*Par expérience.*	*Par le calcul des ingrédiens.*	*Différence.*	
Platine............	17,000			Diminution.
——— 1, or 1	18,140	18,142	0,002	
——— 1, or 3	18 613	18,714	0.101	
——— 1, or 5	18 812	18,904	0 092	
——— 1, or 11	18,835	19 094	0,239	
——— 1, or 15	18,818	19,142	0,224	
——— 1, or 23	19,089	19,189	0,100	
——— 1, or 31	19,128	19,213	0,085	
——— 1, or 47	19,262	19,237	0,025	Augmentation.
——— 1, or 95	19,273	19,261	0,112	
or.......	19,285			

Expérience III.

Comme on a rapporté qu'un mélange égal de platine & d'or étoit spécifiquement plus pesant que l'or lui-même, & qu'il en est autrement dans quelques expériences, j'ai soumis cet objet à de nouvelles recherches.

1. Au lieu du minéral crud dont la gravité n'est que 17, j'ai pris de la platine qui avoit été coupellée avec le plomb, & j'ai fait usage d'un des boutons les plus nets, & qui, quoique retenant une portion de plomb, étoit presqu'aussi pesant que l'or fin, c'est-à-dire, 19,240. On a fondu ce bouton avec son poids égal d'or dans un feu

violent & qui a soutenu la fusion pendant une heure. La masse est devenue spongieuse & très-légère. Nous avons fondu le tout plusieurs fois avec des violens dégrés de feu en laissant refroidir le tout à plaisir dans un creuset, & pour en séparer autant qu'il est possible le plomb auquel le composé sembloit devoir sa qualité spongieuse. Nous l'avons fait bouillir dans l'eau-forte & jetté à plusieurs reprises du sublimé corrosif pendant la fusion. La masse néanmoins étoit caverneuse & cassante, & d'une pesanteur spécifique moindre que l'or ou la platine. Tome LXXIX.

2. J'ai aussi tâché de combiner la platine avec de petites proportions d'or. Par la violence du feu, je suis parvenu à les réunir, quoique d'une manière non parfaite, avec la moitié de son poids & moins; mais ce mélange étoit très-spongieux & cassant; la gravité spécifique étoit dans un cas 16, 1, & dans l'autre 16.

Expérience IV.

Comme une petite portion de cuivre exalte un peu la couleur de l'or pâle, la platine a été fondue avec huit fois son poids d'or combiné avec le cuivre qui fait son alloi. La fusion a été opérée comme dans les cas précédens dans un creuset

Tome LXXIX.

fermé, avec un feu violent, mais sans aucun flux réductif, & continué environ demi-heure. Ce métal a paru couvert d'une scorie noire, & avoit perdu environ un deux-centième. Il étoit d'une couleur plus obtuse, résistoit plus au marteau, & se cassoit plus vers les bords que les mélanges d'or pur avec une égale quantité de platine. Par des fusions répétées il est devenu un peu plus ductile, mais la couleur étoit extrêmement altérée, & ressembloit plutôt à celle d'un cuivre de mauvaise qualité qu'à celle de l'or.

La gravité spécifique de ce composé étoit 17,915 un peu moins que le terme moyen des trois ingrédiens considérés avant leur mélange, & un peu plus grande que le poids moyen qui résulte de la platine isolée & d'un mélange de cuivre & d'or. Car le cuivre paroît diminuer la pesanteur de l'or plus qu'il ne devroit le faire suivant le calcul.

Il paroît, d'après les expériences précédentes, que la platine est nuisible à l'or dans certaines proportions, sans porter atteinte ni à sa couleur ni à sa ductilité, ou sans occasionner aucune altération considérable dans sa gravité. Les expériences prouvent que la platine résiste à l'eau-forte & aux autres épreuves qui servent à faire connoître la pureté de l'or. Il faut croire que les abus

qu'on peut introduire avec ce minéral ont été jusqu'ici très-rares ; c'est pour mettre en garde contre eux que j'ai cru devoir faire les expériences précédentes.

Article XII.

Expérience sur l'ochra friabilis nigro-fusca, hist. fossil. de d'Acosta, que les mineurs du Derbishire appellent black-wadd. Par M. Wedgwood, membre de la société royale.

Le minéral dont l'auteur donne l'analyse a excité depuis peu beaucoup d'attention, parce que, mêlé avec une petite quantité d'huile, il s'embrâse. M. Wedgwood l'a soumis à plusieurs expériences dont voici le résultat.

Un mélange de biscuit blanc de porcelaine & de cette ochre friable a contracté une couleur d'autant plus foncée que la quantité de wadd a été plus prépondérante. Pétrie avec de l'huile de lin, cette substance a séché promptement sans prendre feu, probablement parce que la quantité d'huile a été trop grande. Calcinée avant de l'incorporer avec l'huile de lin, elle a durci plus promptement & à un plus haut degré que lorsqu'on a

employé du wadd non calciné. Un foible degré de chaleur n'a point produit d'altération sensible; mais à une chaleur de 30 degrés au thermomètre de M. Weedgwood, cette ochre a commencé à se fondre; & poussée au feu de 95 dégrés du même thermomètre, elle a coulé en scories noires.

Si on la fond avec le flux noir à une chaleur de 90 degrés, elle donne un douzième de son poids de plomb. Les acides minéraux, aidés de la chaleur, dissolvent onze douzièmes de cette ochre. L'auteur en a fait bouillir jusqu'à siccité avec de l'huile de vitriol; il en est résulté une masse rouge au fond & aux côtés, blanche au milieu & jaune dans les intervalles. A une solution de ce minéral dans l'acide nitreux il a ajouté de la lessive, du sang; elle a précipité toutes les parties métalliques; & après y avoir mêlé de l'alkali ordinaire, il ne s'est plus rien précipité, preuve certaine que cette ochre ne contient point de terre soluble. Enfin le précipité examiné au moyen d'une solution d'alkali ordinaire a donné 1°. un précipité blanc qui étoit du plomb; 2°. un sédiment roux de rouille qui étoit du fer, & 3°. un autre sédiment blanc qui étoit du manganèse.

Il conste par ces expériences que c'est mal-à-propos qu'on a placé ce minéral parmi les ochres que les acides n'attaquent point; & que, consi-

dérant le résultat des précipitations, vingt-deux parties de cette substance contiennent deux parties de terre insoluble, principalement de la terre micacée, une partie de plomb, neuf parties & demie de fer & autant de manganèse. Tome LXXIII.

ARTICLE XXIII.

Expériences pour s'assurer du point de congélation mercurielle. Par M. T. Hutchins, gouverneur du fort Albany dans la baie d'Hudson.

L'idée de ces expériences a été communiquée par le docteur Black à M. J. Gowan, écuyer, qui en a fait part à M. Hutchins. Voici d'abord le précis de la description de l'appareil dont il s'est muni. On remplit de mercure environ la moitié d'un tube de verre de trois pouces de long, & de trois-quarts de pouce de lumière. On y place un thermomètre; on enfonce le tout dans un mélange de neige & d'esprit de nitre; on remue le thermomètre dans le vif-argent jusqu'à ce que celui-ci acquière de la consistance; alors on marque le degré de froid que le thermomètre indique. L'auteur donne à ce thermomètre le nom d'*index thermomètre* pour le distinguer d'un autre contenu dans un

Tome LXXIII.

cylindre & plongé dans un mélange frigorifique qu'il appelle l'*apparatus thermomètre.*

M. Hutchins décrit huit thermomètres avec lesquels il a fait ces expériences. Cinq étoient faits au mercure ; l'un d'eux étoit gradué jusqu'à 2300 degrés; les trois autres étoient faits à l'esprit de vin, & l'échelle de l'un descendoit jusqu'à 160 degrès. L'auteur a recueilli un très-grand nombre d'observations pour comparer la marche de ces huit thermomètres. Il a remarqué une très-grande différence dans ces observations; mais rien n'a indiqué que cette variété fût sujette à certaines règles.

Passons présentement aux expériences. Ce mémoire en contient dix : les cinq premières ont pour objet de déterminer le point précis de la congélation du mercure; dans la première, l'index thermomètre a été à 448, & l'apparatus thermomètre à 40 au moment que le vif-argent est devenu solide. Dans la seconde, les degrés respectifs de ces deux thermomètres ont été 206 & 23; mais on a observé que le mercure dans l'apparatus thermomètre, après être resté fixé pendant quelque temps à 40, est descendu précipitamment à 95; & qu'après un peu de temps, sans être regardé, il a été entièrement ramassé dans la boule, c'est-à-dire, qu'il a indiqué 400 au-dessus de o. On a observé

une descente pareille dans la quatrième expérience. Quant à l'apparatus thermomètre, il a été dans toutes ces expériences environ à 40 au moment que le mercure s'est gelé.

Tome LXXIII.

Les sixième & septième expériences ont pour objet de prouver le plus grand degré de contraction dont le mercure gelé est capable, ou la plus forte descente dans le tube du thermomètre. Quoique la première présente quelques phénomènes curieux, elle n'a point rempli l'objet. On a vu par la seconde que le mercure, après avoir été une heure exposé au froid, est descendu à 1367. Comme la boule s'est détachée du thermomètre, on n'a pu pousser plus loin cette expérience.

Les huitième & neuvième ont été faites dans les mêmes vues que les cinq premières; il y a seulement eu cette différence que l'observateur, pendant tout le temps qu'elles ont duré, a pu examiner l'état du vif-argent, & se mettre par conséquent à portée de déterminer au juste le moment de la congélation. Dans cette dernière expérience on a fait geler une demi-livre de mercure dans un pot de fayence; & le termomètre appliqué au mercure dans le moment de la congélation est descendu à 40. La masse congelée battue avec un marteau s'est applatie & a donné un son sourd; mais elle s'est bientôt brisée & liquéfiée.

Tome LXXIII.

La dixième prouve la congélation du mercure au moyen du froid naturel. Le 26 janvier 1782, M. Hutchins s'apperçut qu'une portion de mercure contenu dans une phiole ordinaire de deux onces étoit gelée de l'épaiſſeur d'un tiers. Il briſa la phiole, & ayant appliqué un thermomètre à la portion fluide du mercure, il trouva qu'il s'arrêtoit à 40. Cette maſſe avoit une ſurface inégale; elle étoit d'un tiſſu étoilé avec des rayons terminés en partie en tête d'épingle; elle s'étendoit ſous le marteau, ſonnoit creux, & ſe liquéfioit en moins d'une minute. M. Hutchins a joint à ce mémoire une table contenant l'état de ces huit thermomètres durant cette matinée; il régnoit entr'eux une grande différence. L'un d'eux fut à huit heures du matin à 80, à neuf heures à 44, à midi à 54; un autre fut à huit heures à 42, à neuf heures à 40, & à midi à 29 & demi. Quelle eſt la raiſon de cette ſingulière diverſité? Le fort Albany, où ces expériences ont été faites, eſt au 52 degré 14 minutes de latitude ſeptentrionale.

Nous joindrons ici des *obſervations ſur les expériences de M. Hutchins, par M. Henri Cavendish, membre de la société royale.*

L'objet de ces obſervations eſt d'expliquer quelques particularités de l'appareil employé par M. Hutchins, de montrer la cauſe de quelques phéno-

mènes, & d'indiquer les conséquences qui peuvent en être déduites. M. Cavendish attribue la chûte extrême du mercure dans le thermomètre au-dessous du point glacial à la contraction que ce fluide métallique essuie après qu'il s'est gelé. Ainsi lorsque le thermomètre qu'on tenoit dans le vif-argent étoit à 450, un autre thermomètre plongé dans le mélange indiquoit 46, c'est-à-dire, qu'il y avoit une différence de 404 degrés, laquelle ne désignoit pas le froid, mais la contraction du mercure après la congélation.

Cette contraction explique la descente subite du mercure dans quelques-unes des expériences de M. Hutchins. Dans l'une d'elles le vif-argent étant gelé est descendu à 44 & demi, & s'est soutenu à ce degré par son adhésion au tube; mais peu de temps après, s'étant détaché, il est tombé précipitamment à 95. A cette hauteur, il s'est attaché de nouveau aux parois du tube; mais la température du mélange ayant acquis de la chaleur au-dessus du point glacial, la colonne dans le tube s'est fondue long-temps avant que le vif-argent dans la boule ait pu se dilater. Il s'est donc précipité dans la boule pour remplir le vuide que la contraction y a causé. Il faut ainsi remarquer qu'une portion du liquide exposé au froid commence à se geler. Ce phénomène est commun à

Tome LXXIII.

l'eau & au mercure. On le déduit du changement des fluides en solides qui engendre de la chaleur, comme de l'autre côté le changement d'un solide en un liquide produit l'effet contraire. M. Cavendish pense que le point glacial du mercure est de 39 degrés au thermomètre bien gradué, & que ce fluide métallique souffre par le froid une contraction d'un vingt-troisième de son volume. L'esprit de nitre qui a produit le plus grand froid contenoit un quart d'eau.



Numéro 170.

CHIMIE.

SECONDE PARTIE.

REGNE VÉGÉTAL.

ARTICLE PREMIER.

Extrait d'une lettre de M. A. Leewenhoeck, écrite à la société royale sur les sels du vin & du vinaigre.

« QUOIQUE je me sois souvent excusé d'examiner les diverses figures des sels, soit que ce fût un un trop long travail, soit que je fusse découragé par le peu de succès de certains essais de ce genre qui ne m'avoient pas réussi, parce que la température chaude ou froide de l'air causoit de grandes différences dans les formes du sel, cependant j'ai cru devoir tenter une nouvelle méthode.

» Ayant fait de bonne heure ma provision de vinaigre, je l'avois laissé environ trois mois dans

Numéro 170.

mon cellier pour le rendre plus acide. Je l'ai exposé à l'air pendant quelques heures, & j'ai observé ensuite un très-grand nombre de particules que j'appellerai le sel de vinaigre, & qui se terminoient en pyramide à chaque extrémité avec une longue figure brune au milieu; d'autres de la même étendue étoient aussi claires que du crystal, & celles-ci étoient très-nombreuses; d'autres enfin étoient longues & brunes avec une substance claire & brillante au milieu. J'appercevois aussi dans d'autres endroits quelques petites figures ovales qui en renfermoient encore de plus petites; j'ai cru en voir enfin d'autres qui avoient un creux au-dedans avec la forme d'un bateau; quelquefois l'une de ces figures me paroissoit moitié brune & l'autre moitié transparente; il y en avoit aussi qui ne paroissoient que la moitié de l'une des autres figures déjà énoncées. Quelques-unes de ces figures étoient si petites, mais en même-temps si nombreuses, que je jugeai qu'il y en avoit plusieurs milliers dans une petite goutte de vinaigre. En outre, je voyois une quantité innombrable de petits globules, dont chacun n'étoit pas le sixième d'un globule de sang, & un plus grand nombre de globules encore plus petits, dont chacun n'étoit pas même le trente-sixieme d'un globule de sang. En un mot, il me paroissoit incompréhensible qu'il y eût une si grande quantité de

de particules, contenues dans une si petite quantité de fluide transparent. J'ai pensé que les particules dont je viens de parler étoient la matière piquante qui cause la sensation de l'acidité sur la langue ». Numéro 170

M. Leewenhoeck avoit laissé sur sa table du vinaigre pendant huit semaines, & il y découvrit plusieurs particules qui avoient un creux au milieu sous forme d'un vaisseau, comme ci-devant; mais elles pâroissoient avoir augmenté en épaisseur. Il y reconnoît aussi de petites anguilles vivantes; il combat l'opinion de ceux qui attribuent l'acidité du vinaigre à des piquures de ces anguilles, puisque dans des temps de gelée, pendant lequel ces insectes meurent, le vinaigre conserve cependant son acidité.

Il mit dans du vinaigre des yeux d'écrevisse rompus en petits fragmens, & il vit après cela qu'il s'étoit formé des corpuscules qui s'élevoient en pyramide comme des pointes de diamant; d'autres avoient une base d'une forme quarrée; on en remarquoit aussi qui avoient pour base un quadrilatère irrégulier; mais M. Leewenoeck fait observer que dans ce vinaigre où il avoit projetté des yeux d'écrevisse, il avoit fait ses observations avec un microscope qui grossissoit plus les objets que celui avec lequel il avoit observé le vinaigre

[redacted] Numéro 70. ſimple, & que, par conſéquent, il ne falloit tirer aucune induction de l'augmentation de volume des particules qui ſe manifeſtoit dans le premier cas.

L'auteur a fait auſſi des obſervations ſur le vin d'Orléans, & il y a reconnu pluſieurs figures très-ordinaires de différens volumes qu'il a appellées ſel de vin. Quelques-unes de ces figures paroiſſoient les mêmes que celles qui avoient été découvertes dans le vinaigre; il y reconnut auſſi d'autres figures qui étoient arrondies à leurs extrémités, quelquefois avec une extrémité en pointe & l'autre ſous forme ronde; pluſieurs particules paroiſſoient arrondies par leurs côtés les plus longs & en ligne droite par leurs petits côtés, ce qui leur donnoit la forme d'un barril. Il croit que ſans d'autres particules plus douces, ce vin, comme tout autre vin, ſeroit acide.

Quant au ſucre, l'auteur croit que ſa douceur conſiſte en ce que les angles dont ſes particules ſont formées ſe ſéparent aiſément l'une de l'autre, ſe diſſolvent avec facilité quand on les met dans l'eau, ſur-tout chaude; ce qui fait qu'étant fondues avec la ſalive elles deviennent plus ſouples, embraſſent les papilles nerveuſes de la langue & y produiſent la ſaveur agréable qui leur eſt particulière. De la différente proportion des particules

sucrées & des parties acides dont il a été déjà question, l'auteur déduit la différence des vins suivant la disposition des vignobles, la nature du sol, le climat ou une exposition plus ou moins favorable. Numéro 170.

M. Leewenoeck a fait aussi des observations sur le vin de la Moselle, de Rinço, d'Ockamore, de Ceronce, &c., & il décrit les divers sels qui se sont offerts à son œil armé d'un microscope; mais comme ces examens paroissent autant fondés sur son imagination que sur les sensations qu'il a éprouvées, & qu'on voit qu'il cherche à donner des explications mécaniques de ces mêmes sensations, on ne peut que se méfier des merveilles qu'il croit avoir vues.

ARTICLE II.

Extrait d'une lettre de M. Leewenhoeck, adressée à la société royale, sur des sels contenus dans diverses substances.

M. Leewenhoeck rapporte dans cette lettre les observations particulières qu'il a faites sur divers sels neutres; nous nous bornerons ici aux sels neutres pris des végétaux.

Numéro 170.

Cet auteur a pris un peu de sel de chardon béni, tel qu'on le vend chez les apothicaires; il étoit un peu humide, & les parties paroissoient si entassées qu'on ne pouvoit les distinguer l'une de l'autre. Il les renferma dans un verre, afin que l'humidité pût facilement s'évaporer ; & après l'y avoir laissé pendant plusieurs jours, il remarqua que plusieurs parties s'étoient glissées sur les parois du verre, & qu'elles y formoient des figures allongées de diverses grandeurs ; dans un autre endroit on pouvoit distinguer aisément l'épaisseur de ces grains salins, ce qui n'avoit pas été possible dans le cas ci-devant. Quelquefois aussi ces grains paroissoient applatis & appliqués l'un sur l'autre. Ayant pris du même sel & l'ayant fait dissoudre dans l'eau, il y reconnut non-seulement les mêmes figures que ci-dessus, mais encore de nouvelles qui paroissoient pointues vers leurs extrémités. Il y en avoit qui étoient plus larges, mais qui n'étoient pas aussi longues ; quelques-unes ressembloient à des quarrés parfaits, mais il ne pouvoit y découvrir aucune épaisseur ; il y reconnoissoit aussi des figures quadrilatères pyramidales. L'apothicaire qui lui avoit procuré ce sel lui fit remarquer que celui qu'on tient dans les boutiques est rarement pur, & qu'il est tiré des tiges de différentes plantes qu'on a fait brûler.

Le même auteur a obſervé auſſi le ſel d'abſynthe tel qu'on le trouve dans les boutiques, mais il n'a pu y découvrir rien de remarquable; il l'a fait alors diſſoudre dans l'eau, & il y a reconnu une grande quantité de figures pointues par leurs extrémités; il y avoit auſſi des figures plus petites, mais en une quantité innombrable; quelques-unes avoient ſix côtés; d'autres étoient applaties & & quarrées; il y en avoit qui paroiſſoient des triangles dont les angles auroient été tronqués; On en découvroit qui avoient ſix côtés & qui étoient auſſi groſſes que des grains de ſable, lorſque l'eau avoit été long-temps à s'évaporer. Numéro 170.

L'auteur mit de la potaſſe de Moſcovie dans l'eau de pluie, & après l'y avoir laiſſée pendant peu d'heures, il y remarqua des figures allongées en forme de navette. Ces particules étoient ſi petites, qu'il les jugea mille fois moindres qu'un cheveu de ſa tête; mais à meſure qu'elles groſſiſſoient elles prenoient la figure d'un loſange; il crut y voir auſſi des corpuſcules à ſix côtés qui s'élevoient en pyramide comme des pointes de diamans; mais ce cas étoit très-rare, & à peine on en trouvoit un ſur mille. Il y vit auſſi des quarrés longs ou des parallélogrames.

Quelques jours après il augmenta la proportion de la potaſſe dans l'eau, afin que la leſſive fût

Numéro 170. plus chargée ; & après que cette eau fut éclaircie ; il y parut un très-grand nombre de figures extrêmement petites qui étoient quarrées. Il y en avoit aussi qui avoient six côtés. Ce fut un spectacle agréable (quoique, suivant l'auteur, sa vue fût un peu fatiguée d'un long exercice) de voir que ce qui avoit paru d'abord une eau limpide paroissoit rempli peu après d'un nombre infini de petites particules qu'on pouvoit à peine distinguer au premier coup-d'œil. Lorsque la lessive étoit plus forte dans un endroit que dans un autre, il se manifesta différentes figures avec toutes leurs dimensions, comme des quarrés, des parallélogrames, des cubes, des figures triangulaires, exangulaires, rhomboïdales, ou de tout autre genre ; lorsque l'eau qui contenoit la potasse dissoute avoit été conservée plusieurs jours, on y voyoit nager plusieurs figures applaties à six côtés.

L'auteur a fait aussi des observations sur le camphre tel qu'on nous l'apporte des Indes, & il n'y a d'abord trouvé rien de remarquable ; mais après des recherches plus suivies, il y a apperçu des crystaux qui sembloient comme gercés. Ces crystaux, quand ils n'étoient point trop rapprochés les uns des autres, paroissoient avoir six côtés parfaits ; quoiqu'ils eussent différentes grandeurs, cependant ils étoient en général allongés. On y

appercevoit toutes leurs dimensions, & leur épaisseur étoit en général égale à leur largeur, mais leur étendue en long étoit plus considérable. Plusieurs de ces corpuscules avoient six côtés un peu irréguliers; quelques-uns étoient amincis comme une pierre de fusil; je jugeai que s'ils n'avoient point été aussi pressés les uns contre les autres, ils auroient acquis des formes plus régulières; car quand les parties du camphre sont très-petites & qu'elles sont très-près les unes des autres, elles doivent recevoir par leur action réciproque les propriétés qu'elles ont de s'accroître d'une manière régulière en tout sens; mais quand elles sont grandes & qu'elles viennent à s'appliquer l'une sur l'autre par leurs côtés, elles finissent par prendre des formes très-irrégulières. Numéro 170.

ARTICLE XIX.

La pierre de touche chimique de M. Kunkel, de acido & urinoso sale calido & frigido contrà spiritum vini D. Voigt.

Il s'étoit élevé une grande dispute entre M. Kunkel & le docteur Voigt sur les principes de l'esprit de vin & de l'acide en général; & la fo-

Tome XV.

ciété royale de Londres avoit été prise pour juge du différend. Il est curieux de voir comment, à cette époque de la chimie, on s'appuyoit sur des expériences vagues & incertaines pour établir des opinions hypothétiques, & qui ont été entièrement détruites par la méthode analitique suivie par les chimistes modernes. Ce rapprochement est toujours utile pour faire connoître les progrès de l'esprit humain & la marche lente mais sûre de l'observation & de l'expérience. Il suffira d'exposer d'une manière succincte les objets de dispute qui s'élevèrent entre M. Kunkel & le docteur Voigt.

M. Voigt établit qu'il n'y a point d'acide dans le règne végétal, minéral ou animal, qui produise la chaleur ou la flamme. Il en donne pour exemple l'acide du ventricule & du suc pancréatique, tandis que la bile qui ne contient point d'acide, mais qui fournit une matière huileuse, donne de la flamme & de la chaleur. Il tâche de prouver que l'esprit-de-vin doit être une huile; il prévient ensuite quelques objections qu'on peut lui faire.

M. Kunkel convient avec son adversaire qu'un acide pur n'est point inflammable; mais que pour qu'il ait cette propriété, il faut qu'on y joigne ce qu'il appelle un sel urineux & une terre; il nie que l'acide existe nulle part dans un état de

pureté. Il a fait l'analyse de 18 onces de bile de bœuf, & il en a obtenu 16 onces d'eau claire par la distillation, une huile épaisse & demi-once de sel terreux dans lequel il dit qu'il y a un acide, de sorte que c'est à ce dernier plutôt qu'à la matière huileuse qu'il attribue l'inflammabilité; il examine aussi le sang d'où son antagoniste prenoit ses preuves, & il prétend que c'est principalement l'huile qui est dans le sang qui entretient la chaleur naturelle du corps; il dit que lorsque le sang est soumis à une douce évaporation jusqu'à siccité, & ensuite exposé à l'air, il s'y forme un certain sel d'une nature nitreuse. Il semble nier que les sels acides végétaux, tels que le suc de citron, d'épine vinette, d'esprit de nitre, soient rafraîchissans; il cherche à analyser par la distillation le suc de citron & l'épine vinette, & il trouve que ce dernier fournit seulement une certaine quantité d'eau, un peu d'huile & un peu de terre mêlée avec un sel alkali: ce qui fait qu'il se demande à lui-même ce qu'est devenu l'acide.

M. Kunkel combat l'opinion de son adversaire sur la nature de l'esprit-de-vin que ce dernier regardoit comme une huile; & il se fonde sur ce que l'huile ne produit point l'ivresse, & sur ce que les acides de différentes espèces se mêlent ensemble; au lieu que si on veut mêler l'huile retirée

Tome XV.
de l'esprit-de-vin avec l'esprit-de-vin lui-même ; quoiqu'on les agite ensemble, ils ne peuvent se mêler, à moins qu'on ne sature l'esprit-de-vin avec son sel, & alors on peut y en réunir une petite quantité. Il cherche ensuite à renverser l'assertion du docteur Voigt qui prétendoit que les acides ne brûloient pas. Il cite pour exemple l'huile de vitriol comme un des acides les plus purs, qui produit une grande chaleur, qui détruit & corrode plusieurs substances. Prenez, dit-il, de l'esprit-de-vin très-rectifié, versez-y l'eau la plus froide, & vous verrez que le vase deviendra très-chaud. M. Kunkel voit là une analogie entre l'esprit-de-vin & le vitriol.

Il est singulier de voir les preuves que le docteur Voigt fournit de la nature huileuse de l'esprit-de-vin, qu'il dit avoir seulement perdu sa forme extérieure & son apparence d'huile à force de devenir volatile, mais qu'il prétend pouvoir ramener de nouveau à cet état. Prenez, disoit-il, une certaine quantité d'esprit-de-vin; mettez-le dans une cucurbite qui ne soit pas exactement fermée; laissez-l'y pendant trois mois; tâchez alors de le rectifier au bain-marie ; vous trouverez un peu d'esprit-de-vin qui s'élève, & une bonne quantité d'huile inflammable qui reste au fond. M. Kunkel nie qu'on puisse réduire soit par le moyen proposé,

soit par tout autre, l'esprit-de-vin en huile, & par conséquent il regarde comme erroné le résultat de l'expérience. Tome XV.

M. Voigt critique la seconde supposition de M. Kunkel, qui croyoit que toutes les fermentations produisent des acides qu'on peut en séparer par la distillation. Pour prouver le contraire, il cite l'hydromel, le vin de Canarie, & même la bierre de Berlin elle-même, qui fermente très-fortement sans contenir aucun principe d'acidité; il avoue que les vins de France & du Rhin sont un peu âpres à la suite de la fermentation, mais il dit que c'est par accident, & que ces vins, antérieurement à la fermentation, contiennent des parties salines en une quantité qui excède les parties huileuses; & il ajoute que par le procédé de la fermentation, ces parties salines sont amenées à un état d'acidité.

Il est curieux de remonter à cette espèce d'enfance de la chimie durant laquelle des expériences exactes & des analyses approfondies de diverses substances manquoient encore; & on voit la marche vacillante & incertaine de l'esprit humain qui se borne à faire quelques rapprochemens ingénieux des faits qui lui étoient connus d'une manière inexacte, & qui par leur imperfection ne servoient qu'à égarer le jugement avec un certain ordre méthodique.

Tome XV.

Si on se rappelle les dernières découvertes qu'on a faites relativement au principe de l'acidité, aux différens acides pris des végétaux, à la nature de l'esprit-de-vin, au calorique, aux divers fluides gazeux, &c. qui ont enrichi la chimie moderne, on verra sans peine combien Kunkel & son adversaire étoient encore dans une nuit profonde à l'époque de leurs travaux, & combien il restoit de pas à faire pour parvenir à éclaircir la discussion à laquelle ils s'étoient livrés. On sait maintenant à quel principe tient l'inflammabilité de l'esprit-de-vin sans recourir à une huile prétendue que M. Voigt faisoit regarder comme principe constitutif de ce fluide. On a établi des limites entre les corps inflammables & ceux qui ne le sont pas, d'après des analyses exactes & approfondies des diverses substances que présentent les trois règnes de la nature, & il n'est plus permis de les confondre; on peut consulter sur ces objets, & sur tous ceux qui sont devenus un sujet de dispute entre M. Voigt & M. Kunkel, les ouvrages les plus récens de chimie, tels que ceux de MM. Lavoisier & Fourcroy, &c. Nous nous dispenserons donc de faire ici des remarques qui devroient être nécessairement très-étendues si nous voulions franchir l'intervalle immense qui sépare la chimie moderne de l'état de cette science au siècle de Kunkel. Nous

ferons seulement observer combien dans un aussi vaste recueil que celui des Transactions Philosophiques, qui embrasse plus d'un siècle, il est nécessaire de se borner très-souvent à un simple extrait, ou même se résoudre à une entière omission de certains articles qui ne peuvent plus s'adapter aux lumières qu'on a acquises ou qui ont été entièrement renversés par des expériences nouvelles.

Tome LXXIII.

ARTICLE IV.

Application des principes de la chimie à une nouvelle méthode de tanner les cuirs. Par M. Macbride.

L'art du tanneur a deux objets : 1°. d'empêcher le cuir de s'altérer ; 2°. de le rendre imperméable à l'eau.

Une infusion d'un végétal fortement astringent servira toujours à tanner le cuir de manière à l'empêcher de se corrompre ; mais si ce végétal ne contient pas une grande quantité de gomme-résine, il ne pourra point contribuer à le rendre impénétrable à l'eau ; & delà vient que l'écorce de chêne, qui est la plus abondante en gomme-résine qu'aucun autre astringent végétal indigène,

Tome LXXVIII. est préférée à toutes les autres substances pour tanner le cuir.

Les tanneurs préparent leur écorce en la faisant sécher doucement dans un four à chaux, & en la réduisant en une poudre très-grossière. Ils s'en servent alors en manière d'infusion, qu'ils appellent *ooze*, ou écorce macérée, ou bien ils étendent en couches la poudre sèche entre les peaux qui sont disposées l'une au-dessus de l'autre dans des creux de la tannerie.

On fait macérer l'écorce, réduite en poudre, dans de l'eau commune qu'on a versée dans des trous ou creux particuliers de la tannerie, qui sont désignés par des termes propres.

La première opération du tanneur est de nétoyer les peaux de toutes les saletés étrangères, & d'ôter les restes de chair ou de graisse qui ont été laissées au-dessous par le boucher.

Il faut ôter aussi le poil, & on en vient à bout ou en laissant les peaux pendant peu de temps dans un mélange d'eau & de chaux, ou en les roulant & les entassant par monceaux, pour y produire promptement un commencement de chaleur & de putréfaction. Le poil étant détaché on le ratisse, & ensuite le tanneur se sert d'un couteau d'une forme particulière pour couper les extré-

mités & certaines parties charnues, comme les oreilles, les narines. Tome LXXIX.

On met alors le cuir frais dans une lessive alkaline pour le débarrasser des parties huileuses, & rendre ses pores plus propres à se pénétrer de la macération de l'écorce de chêne réduite en poudre grossière. Les tanneurs Irlandois font en général leur lessive avec les excrémens de pigeons ; mais on peut préparer une lessive plus active avec la potasse, en ayant soin de ne point la rendre trop forte avec des cendres, ni d'y laisser trop long-temps en dedans le cuir.

Les parties huileuses étant suffisamment ôtées, les peaux sont prêtes à recevoir la poudre de l'écorce de chêne macérée, & d'abord on les met dans de petits trous, d'où on les retire de temps en temps pour les faire égoutter. On continue ainsi à travailler le cuir, en le retirant alternativement & en le remettant dans ces creux jusqu'à ce que l'on juge convenable de le déposer dans des cuves. Dans ces réservoirs, qui sont très-considérables dans les tanneries, le cuir est étendu horizontalement, & entre chaque cuir on répand quelque peu de l'écorce réduite en poudre, jusqu'à ce que toute la cavité se trouve remplie par des couches alternatives de cuir & d'écorce de chêne en poudre. On prend alors de la même poudre

qui a été macérée dans l'eau, & on remplit les interſtices qu'on trouve; le tout eſt ſurmonté d'une couche de la même écorce groſſièrement pulvériſée.

De cette manière le tanneur laiſſe macérer le cuir juſqu'à ce qu'il apperçoive qu'il eſt complettement pénétré par l'écorce macérée. Quand cela eſt fini, (ce qu'il connoît en coupant un morceau de la partie la plus épaiſſe de la peau) la facture du cuir eſt achevée, en tant qu'elle ſe rapporte à l'art du tanneur, puiſqu'il ne reſte plus qu'à le ſécher complettement, en le tenant ſuſpendu dans un lieu aéré deſtiné pour cet objet. Tel eſt le procédé général pour tanner les peaux de veau & les autres peaux légères; mais celles qui ſont plus grandes, plus épaiſſes & plus peſantes ſont celles dont on forme le cuir le plus durable pour les ſemelles des ſouliers. Il faut que les pores de la peau ſoient plus parfaitement ouverts avant que la poudre macérée puiſſe les pénétrer. C'eſt pour cela que pendant que les peaux ſont dans un état putreſcent, en les laiſſant échauffer, comme on l'a dit ci-deſſus, & les tenant dans une leſſive alkaline, on les met dans une liqueur acide, braſſée en général avec le ſeigle, afin que l'effervelcence qui s'enſuit naturellement puiſſe ouvrir les pores.

Dans

Dans cette opération le cuir eſt conſidérablement gonflé du conflit qui s'excite entre l'acide & l'alkali. C'eſt une invention angloiſe; car il paroît, ſuivant M. la Lande, qui a été chargé par l'acadadémie des ſciences d'écrire ſur l'art du tanneur, que les tanneurs étrangers ne connoiſſent point cette partie de leur art. A la vérité, tout le procédé, ſuivant le compte qu'en rend cet académicien, eſt lent & même plus tédieux que par notre méthode ordinaire, & doit faire du cuir de bien moindre qualité.

Lorſque le gonflement eſt complet, le cuir eſt mis dans des creux, & on le travaille pendant un temps en le retirant alternativement, & en l'y remettant, comme on l'a dit ci-deſſus. On le dépoſe enſuite dans des cuves, & on l'y laiſſe macérer juſqu'à ce qu'il ſoit parfaitement tanné, ce qui, pour les cuirs les plus peſans, tel que celui dont il s'agit ici, demande depuis un juſqu'à deux ans. Les tanneurs Irlandois au moins ne parviennent point à faire du cuir pour les ſemelles en moins de temps. Je ne ſais point quel temps on y emploie en Angleterre.

Ce ſont ces procédés ſi longs qui enchériſſent le cuir; & puis les rentrées étant ſi lentes, il arrive que le commerce du tanneur ne peut être avantageux qu'à des perſonnes qui poſſèdent de grands

Tome LXXVIII. capitaux. C'est pourquoi le plus sûr moyen d'augmenter le nombre des tanneurs & de diminuer le prix de facture est de raccourcir le procédé, & si en même-temps on peut perfectionner la qualité du cuir & rendre moindres les frais qu'exigent les matières propres aux tanneries, le public pourra retirer de très-grands avantages d'un objet qu'on met au rang des premières nécessités des nations policées.

On peut retirer tous ces avantages de la méthode que je vais proposer, & qui peut être introduite dans toutes les tanneries.

A l'égard du temps, il est possible qu'en suivant ma méthode, on parvienne à finir le cuir dans quatre fois moins de temps qu'il n'en faut lorsqu'on s'assujettit aux procédés ordinaires; car j'ai eu souvent tanné des peaux de veau dans quinze jours, ou moins d'un mois, pendant qu'on n'y parvient, suivant la pratique usitée, que dans trois ou quatre mois.

Je ne prétends pas cependant affirmer que cet objet puisse être conduit en grand d'une manière aussi expéditive, parce que cette promptitude étoit probablement le résultat des fréquentes manipulations & du travail qu'on faisoit subir au cuir; mais une expérience de quatre années m'a appris que, dans le cours ordinaire d'une sem-

blable facture, & dans une tannerie ordinaire, le tanneur peut au moins épargner quatre mois sur douze, produire un cuir de meilleure qualité, & éprouver que son écorce va beaucoup au-delà de l'ancienne manière de tanner. Tome LXXVIII.

Ayant mis en avant ces préliminaires, je me flatte que les instructions que je vais exposer seront parfaitement comprises. Elles font voir que les principes sur lesquels ma méthode est établie dérivent de la chimie, & que, par conséquent, il ne doit pas paroître étrange qu'on doive le résultat de ces recherches à un médecin. A la vérité, cette méthode a pris naissance d'une suite d'expériences qui ont été faites pour un objet de médecine; (c'est le même qui m'a confirmé dans l'opinion que l'infusion du malt ou orge germé & torréfié guérit le scorbut de mer) & toute personne qui aura suivi attentivement le compte que je rends de ces essais, entendra facilement la théorie de la nouvelle méthode de tanner, dont la bonté est pleinement prouvée par une expérience de près de dix ans, durant lesquels j'ai gardé le secret que je publie aujourd'hui.

Tome LXXVIII. *Instructions aux Tanneurs pour qu'ils perfectionnent une nouvelle méthode de tanner le cuir, inventée par M. Macbride, de Dublin, méthode par laquelle le cuir est non-seulement d'une meilleure qualité, mais encore il est tanné dans un moindre espace de temps, & avec une moindre quantité d'écorce que suivant la pratique connue jusqu'ici.*

Comme la nouvelle manière de tanner le cuir dépend du principe suivant : savoir, « que l'eau » de chaux extrait les vertus de l'écorce de chêne » plus complettement que l'eau simple ». Le premier objet dont le tanneur doit être instruit est l'art de préparer cette eau de chaux.

1°. Il faut avoir un grand vaisseau ou une citerne dont la profondeur soit au moins double de son diamètre, & dont la capacité soit proportionnée à l'étendue de la tannerie.

2°. La citerne doit être fixée dans un coin convenable de la tannerie sous un appentis, & doit être placée de manière que la liqueur qu'on en tirera puisse couler librement dans les creux destinés à la recevoir avec l'écorce de chêne & les cuirs.

3°. Il faut qu'il y ait un robinet fixé au côté de la citerne, à un pied environ du fond, pour

en tirer ce qu'elle contient. On doit pratiquer aussi un trou au fond, d'environ cinq ou six pouces de diamètre, & qui doit être bouché avec une cheville de bois. Il faut que ce trou s'ouvre dans un conduit particulier. Tome LXXVIII.

4°. La citerne doit avoir un couvercle de planches assez fortes pour supporter le poids d'un homme, & d'un côté à l'autre de ce couvercle il faut qu'il y ait une ouverture de deux ou trois pieds de diamètre.

5°. Si on peut faire en sorte de conduire l'eau par un canal dans la citerne, on s'épargnera beaucoup de peine; mais si on ne peut le faire, il faut fixer une pompe de la manière la plus convenable pour remplir cette capacité de temps en temps.

6°. La citerne étant une fois fixée, (ce qui est le seul appareil additionnel que demande la nouvelle méthode de tanner le cuir) la préparation de l'eau de chaux sera extrêmement simple & aisée.

7°. Vous remplirez d'abord la citerne avec de l'eau, & alors, pour chaque muid de ce fluide qu'elle contiendra, vous y ajouterez dix à douze livres pesant d'eau de chaux non éteinte.

8°. Mêlez pleinement la chaux avec tout le corps de l'eau, en la remuant avec exactitude depuis le fond du bassin, avec un seau & une

Tome LXXVIII. perche, jufqu'à ce que vous voyiez que la chaux eft complettement dans un état de diffufion, & que le mélange eft devenu auffi blanc que le lait. Laiffez alors repofer le tout pendant deux jours, jufqu'à ce que la partie de la chaux non diffoute puiffe être entièrement dépofée, & l'eau deviendra parfaitement limpide & auffi claire que de l'eau de roche. Dans cet état, l'eau de chaux fera propre à être immédiatement employée.

9°. Le robinet dont j'ai déjà parlé doit être fixé à un pied au moins du fond de la citerne, afin que la partie limpide de l'eau de chaux puiffe feulement s'écouler; & l'ufage du trou qui eft au fond, & qui eft deftiné à être bouché avec une cheville de bois, doit laiffer échapper les reftes groffiers & infolubles de la chaux, auffi fouvent qu'on jugera néceffaire de nétoyer la citerne.

10°. Quand on a ainfi braffé, pour me fervir de ce terme, l'eau de chaux, vous remplirez une feconde fois la citerne d'eau; vous remuerez encore la chaux depuis le fond avec un feau & une perche, de manière à la mêler parfaitement avec tout le corps de l'eau, comme on l'a dit ci-devant, & on laiffera dépofer pendant un temps requis; on braffera ainfi une feconde fois l'eau de chaux, & on pourra procéder de la même manière une troifième, quatrième, cinquième, &

peut-être sixième fois, ou plus encore, avec la même quantité de chaux primitive, pourvu qu'on trouve l'eau de chaux suffisamment forte. Tome LXXVIII.

11°. Il y a deux manières de connoître quand l'eau de chaux est assez forte; l'une est par le goût; & un peu de pratique apprendra facilement à faire cette distinction; l'autre consiste à observer une certaine écume solide qui est semblable à de petites lames d'une glace très-mince qui se rassemble & se forme elle-même à la surface de l'eau de chaux; aussi long-temps que vous verrez cette écume solide flotter à la surface de l'eau de la citerne, vous pourrez conclure qu'il n'est pas nécessaire d'y jetter de nouvelle chaux.

12°. Mais lorsque l'écume cesse de se manifester, ou que vous trouvez, par le goût, que l'eau de chaux n'est pas assez forte, vous pouvez alors ôter la cheville de bois qui est au fond de la citerne, & la nétoyer en faisant sortir les restes grossiers de la chaux. Et après que vous aurez nétoyé la citerne, vous recommencerez à y jetter de la nouvelle eau de chaux & à brasser, comme on l'a déjà dit, en remuant en haut la chaux, & en la laissant déposer le temps nécessaire, vous obtiendrez une eau de chaux parfaitement limpide. De cette manière, vous pouvez procéder d'année en année, & vous conserver toujours un fonds d'eau de chaux.

Tome LXXVIII.

13°. C'eſt maintenant de cette eau de chaux, & non de l'eau ſimple, dont on ſe ſervira pour faire macérer l'écorce de chêne, & c'eſt là ce qui conſtitue la différence entre l'ancienne & la nouvelle méthode de tanner; car quand votre écorce eſt préparée, en la tenant dans de l'eau de chaux (dans des creux, comme on le fait à préſent, en la faiſant ſeulement couler dans deux de ces creux) vous pourrez en faire uſage de la même manière qu'on en uſe ſuivant les méthodes connues, n'y ayant point la moindre variation requiſe à l'égard de toutes les préparations prélimininaires, avant que les peaux ſoient expoſées à l'action de l'écorce. Car pour tout ce qui regarde l'action de nétoyer, de ratiſſer, d'ôter les chairs, &c. il faut ſe conduire préciſément comme dans l'ancienne & ordinaire méthode de tanner. Les peaux doivent être travaillées dans l'attelier ſuivant le temps requis, & il faut les laiſſer dans les cuves en les recouvrant d'écorce en poudre, comme on le pratique maintenant. Quand vous appercevrez que le cuir eſt aſſez pénétré de l'infuſion de l'écorce, c'eſt-à-dire, qu'il eſt complettement tanné, vous le retirerez, après cela vous le diſpoſerez ſuivant les différens uſages auxquels il eſt deſtiné. Vous devez toutefois obſerver que l'écorce macérée doit être tranſportée d'un creux dans un autre avant de s'en

servir ; autrement elles seront sujettes à noircir le cuir.

14°. Ce qui vient d'être dit jusqu'ici se rapporte seulement aux peaux de veau. Quant au cuir des semelles, qui est préparé en tenant l'écorce macérée dans quelque liqueur acide pour ouvrir ses pores & le faire gonfler, suivant l'expression des tanneurs, la nouvelle méthode demande une pratique différente de l'ancienne.

15°. Dans l'ancienne méthode, les tanneurs font usage d'une liqueur acide, tirée en général du seigle ou de quelqu'autre grain ; mais ces liqueurs ne sont pas seulement incommodes à brasser & à fermenter, mais encore leur degré d'acidité & de force est encore incertain, ce qui dépend de l'état & de la saison, ou de quelques autres circonstances variables. Ces liqueurs sont donc très-capables de gâter le cuir, & si on n'y apporte de grandes précautions, on peut donner atteinte à leur texture intime.

16°. Pour obvier à ces inconvéniens, on est réduit à imiter ceux qui blanchissent les toiles, qui font usage d'une liqueur acide préparée, en délayant un acide vitriolique fort, (qu'on appelle improprement *huile de vitriol*) avec une suffisante quantité d'eau.

17°. Ce n'est pas sans beaucoup de difficultés

qu'on eſt parvenu à engager ces blanchiſſeurs à quitter leurs anciens acides pour faire uſage de ceux qu'on tire du ſeigle ou de l'orge, ou de notre petit-lait aigre, dans la crainte mal-fondée que l'acide vitriolique ne vînt corroder le linge; mais une expérience de pluſieurs années les a convaincus de leur erreur, & maintenant ils n'emploient plus d'autre liqueur acide que celle-là. De la même manière, quelques tanneurs craignirent d'abord l'uſage du vitriol; mais un peu d'expérience leur fit voir quelle ſupériorité avoit cette liqueur acide ſur celles qui avoient été juſques-là employées. Ils ne la trouvèrent point ſujette à aucun changement, à l'égard de la force, par la différence de la chaleur de l'atmoſphère; & ils reconnurent que, loin qu'elle tendît à altérer le cuir, elle lui donnoit une ſolidité extraordinaire. Les ſemelles qui ſont préparées par l'acide vitriolique ſont très-fermes & toujours exemptes du moindre degré d'altération. En outre, la même liqueur peut ſervir pour pluſieurs pieces de cuir, en y ajoutant un peu de vitriol, & on a ſeulement beſoin de le vuider quand, par la fréquente ſucceſſion des manipulations, il eſt devenu trop ſale pour s'en ſervir.

18°. Une pinte d'eſprit de vitriol fort, qui ne coûte pas plus de neuf à dix ſols, ſuffit pour cin-

quante gallons (deux cents pintes) d'eau commune, pour préparer d'abord la première liqueur acide; par conséquent tout ce qu'on a à faire pour gonfler le cuir destiné aux semelles, est de lui faire subir les préparations préliminaires à l'ordinaire, & quand il est propre à recevoir l'impression de l'acide, il faut y mêler une certaine quantité de vitriol & d'eau, suivant le nombre de peaux qu'on veut gonfler, en observant encore la proportion d'une pinte d'acide sur cinquante gallons, ou deux cents pintes d'eau commune, ce qui suffit si le vitriol a un degré convenable de force. Ces peaux peuvent rester dans la liqueur acide jusqu'à ce qu'on trouve que le cuir est suffisamment gonflé; car il ne sera point en danger de se gâter, comme si on employoit l'acide ordinaire, tiré des farineux, qui, avec le temps, peut devenir putride & altérer le cuir, pendant que l'acide vitriolique le préserve de la putréfaction.

19°. Quand vous trouverez vos peaux assez gonflées, mettez-les immédiatement dans l'écorce macérée, & procédez ensuite au tannage, suivant les méthodes usitées, & vous verrez que l'eau de chaux qui aura servi à cette macération pénétrera le cuir gonflé plus promptement qu'elle ne fait les autres peaux, eu égard à leur différens degrés d'épaisseur.

Tome LXXVIII.

20°. Supposons maintenant que vous ayez votre citerne fixée, votre eau de chaux préparée, & quelques fosses remplies d'eau de chaux employée à la macération de l'écorce, (en faisant passer cette eau dans deux fosses, afin qu'elle exerce plus complettement une forte action contre l'écorce,) vous ne devez point rejetter le liquide ainsi préparé que vous aurez dans la tannerie; mais seulement à mesure qu'il sera employé, vous le réparerez en en formant de nouveau.

21°. Dans peu de jours vous remarquerez la différence entre l'activité de l'eau simple où on a fait macérer l'écorce suivant les formes ordinaires, & celle de l'eau de chaux qui aura servi à la même macération, & vous verrez combien cette dernière a plus d'avantages pour pénétrer le cuir; & après que vous aurez une fois établi cette nouvelle méthode, la marche de la manufacture ira d'une manière régulière, & une partie des peaux succèdera à l'autre aussi promptement que les agens de la fabrique & la disposition du lieu pourront le permettre.

22°. Quoiqu'il soit possible de tanner de petites portions de cuir à titre d'expérience, par l'usage de l'eau de chaux où on aura fait macérer l'écorce dans le quart du temps qui est requis, lorsqu'on n'emploie que de l'eau commune pour

faire macérer l'écorce, cependant la marche d'une grande tannerie ne peut point être conduite d'une manière expéditive; mais même dans les ouvrages en grand, & en suivant les procédés ordinaires, le cuir destiné aux semelles peut être complettement tanné & achevé entre onze & quinze mois, suivant le poids différent & l'épaisseur du cuir; les peaux de bottes entre huit & douze mois, & les peaux de veau entre six & douze mois. En général le tanneur peut gagner au moins un tiers du temps requis jusqu'ici.

Tome LXXVIII.

23°. Le cuir qui est manufacturé suivant la nouvelle méthode est d'une qualité supérieure à celui qui provient de l'ancienne manière de tanner, sur-tout le cuir des semelles qui soutient l'action beaucoup plus, & ne montre jamais le signe de corruption.

24°. Il faut remarquer que l'eau de chaux ne doit jamais être employée que quand elle est assez forte & aussi claire que l'eau de roche.

25°. Toutes les fois que vous renouvellerez l'écorce de chêne, il faudra préparer de nouvelle eau de chaux; & lorsque cette eau de chaux où on aura fait macérer l'écorce sera employée par le séjour du cuir dans cette eau, il ne faut jamais revenir sur l'écorce qui est dans les creux ou fosses, mais la rejetter comme ne pouvant plus servir;

Tome LXXVIII. c'eſt pourquoi il doit y avoir dans la tannerie une gouttière pour entraîner l'écorce macérée qui n'eſt plus d'aucun uſage.

26°. Il faut que les creux de la tannerie ſoient à couvert de la pluie, afin que l'eau qui peut en provenir n'affoibliſſe pas l'eau de chaux ; & il convient que les hangards ſoient à l'ombre; mais il n'eſt point important que les cuves ſoient à l'abri du mauvais temps quand les cuirs y ſont contenus ; il ſuffit de les tenir conſtamment pleins juſqu'au bord.

27°. Il faut toujours être fourni ſuffiſamment de chaux non-éteinte; car ſi elle étoit éteinte, elle ne pourroit plus ſervir à faire de l'eau de chaux. C'eſt pourquoi, prenez, s'il est poſſible, la chaux récente du four à chaux, & mettez-la immédiatement dans des tonneaux. Peſez un de ces tonneaux, & vous ſerez en état de fixer la quantité de chaux néceſſaire pour mettre dans la citerne chaque fois que vous en aurez beſoin, & vous épargnerez ainſi beaucoup de peine pour fixer le poids néceſſaire : ce n'eſt pas qu'il ſoit beſoin d'une très-grande exactitude dans la doſe de la chaux ; car quelques livres de plus ou de moins ne produiront pas une différence ſenſible dans la force de l'eau de chaux.

28°. Les dépenſes occaſionnées pour la chaux,

qui ne peuvent jamais être que d'une petite conséquence dans les grandes tanneries, feront amplement compenſées par l'épargne qu'on fera de l'écorce, parce que l'eau de chaux épuiſe ſi complettement l'écorce, que le liquide en devient beaucoup plus actif qu'avec l'eau ſimple : pour le prouver, prenez de l'écorce que vous croyez épuiſée par la macération dans l'eau ſimple, & vous obtiendrez encore un liquide très-fort & très-actif pour le tannage.

O Tanneurs ! à meſure que vous vous rendrez familière la nouvelle méthode, vous la trouverez parfaitement aiſée, & je ne doute point que vous ne lui faſſiez faire de nouveaux progrès par l'expérience. Les avis précédens ont ſuffi pour mettre en état le directeur de la manufacture de Betfort en Irlande, & pour lui faire entreprendre des travaux en grand depuis quatre années ; je préſume donc que ces mêmes détails feront aſſez clairs & aſſez intelligibles pour tous ceux qui s'occupent de l'art de la tannerie.

Note du Rédacteur.

Il a paru à Manheim en 1777 une brochure en langue allemande, qui a pour titre : *Méthode d'épurer le charbon de terre & la tourbe par un procédé*

Tome LXXVIII.

chimique, & d'employer avec utilité & avantage les différens produits. M. Pfeiffer, auteur de cet ouvrage, a porté son attention sur un des produits abondans de la distillation des charbons, sur l'eau stiptique qui en découle en grande abondance; il en a fait une application très-importante à la préparation des cuirs & en a obtenu des résultats si satisfaisans, qu'il assure que dans un temps très-court, & avec cette seule eau, sans le secours de l'écorce de chêne & des autres ingrédiens qui entrent dans l'art de la tannerie, on peut fabriquer des cuirs d'une qualité parfaite & au-dessus de ceux qu'on prépare en Hongrie & ailleurs.

M. Pfeiffer n'approuve pas dans l'art du tanneur l'emploi de la chaux vive, qu'il regarde comme un ingrédient pernicieux; il fait voir aussi les inconvéniens de l'écorce de chêne réduite en poudre, & il propose un moyen qui ne soit pas sujet aux défauts des étuves & des bassemens, & par lequel on puisse beaucoup abréger le travail. Ce moyen se trouve, suivant lui, dans l'eau stiptique que donnent le charbon de terre & la tourbe. On peut consulter sur ce procédé l'ouvrage de M. Faujas, qui a pour titre : *Essai sur le goudron du charbon de terre, &c.* Paris, 1790, de l'imprimerie royale.

M. Faujas, en traduisant la partie de l'ouvrage allemand

allemand qui se rapporte à l'art de tanner les cuirs, finit ainsi : « Si l'on veut s'assurer avec certitude de la meilleure méthode de tanner les cuirs, il ne suffit pas de confronter ensemble les espèces de cuirs apprêtés, mais il faut aussi examiner auparavant les peaux vertes qu'on veut convertir en cuirs.....

ARTICLE V.

Exposition de la préparation & des usages de diverses sortes de potasse, par M. Mitchell, mem. de la S. R.

Quoique la potasse soit d'un usage journalier, cependant la manière de la faire se réduit à un art mécanique qui n'est pratiqué que par le vulgaire, & qui est négligé par les savans, ensorte qu'on ne le connoît que d'une manière imparfaite, & que ceux qui en ont une connoissance exacte en font en général un secret pour s'en assurer le profit. Mais comme c'est une substance dont aucune nation ne peut se passer, puisqu'elle est nécessaire pour faire le savon, pour la verrerie, la teinture, la buanderie, on la fait presque par-tout. En France, & dans d'autres contrées où on fait du vin, on retire la potasse d'une manière facile de la lie de cette liqueur. Dans le même pays, & dans d'autres

Tome XLV.

plus méridionaux, on convertit aisément par la combustion en potasse plusieurs autres herbes qui y croissent naturellement où qu'on y cultive pour cet objet. En Allemagne, & dans d'autres contrées du nord, on fait de grandes quantités de potasse en lessivant les cendres d'une manière très-connue; mais c'est seulement en Russie & en Suede & dans d'autres pays du nord, que l'art de convertir les cendres du bois en potasse sans le procédé tédieux de la lixiviation est bien connu des savans & mis en pratique par le vulgaire.

Par ces moyens la plupart des nations possèdent abondamment cette substance qui sert à tant d'usages, excepté l'Angleterre, qui pourroit cependant s'en procurer une grande quantité, du bois de ses colonies (les colonies angloises n'étoient point perdues à cette époque pour les Anglois.) Il est bien connu que les cendres de toute sorte de végétaux fournissent plus ou moins de la potasse, quoique quelques-unes en contiennent plus que d'autres, comme le disent Boerrhave & d'autres auteurs. Quant aux arbres & aux plantes des colonies angloises du nord de l'Amérique, la plupart de ceux qui abondent dans leurs forêts sont très-propres pour cet objet, puisque les cendres que les habitans de ces contrées en recueillent dans leurs foyers en brûlant indistinctement ces végé-

taux forment une lessive très-forte & très-propre pour le savon. D'un autre côté, les pins, les sapins, les sassafras, tous les bois odoriférans & ceux qui abondent en résine & en gomme, ne sont pas propres pour faire de la potasse, & leurs cendres ne produisent qu'une lessive très-foible. Il y a aussi des végétaux qui ne fournissent qu'une potasse de mauvaise qualité; telle étoit celle qu'on fabriquoit en Afrique au compte d'une compagnie angloise, & dont M. Hourton parle dans ses voyages; on présume que les végétaux dont on la retiroit étoient la fougère & d'autres plantes marines qui abondent en sels d'une autre nature.

Quels que soient les végétaux dont on retire la potasse, il faut qu'ils soient frais & verds, & non cariés, desséchés & parvenus à un état de vétusté. il faut aussi les réduire en cendres par un feu lent, ou dans un endroit fermé; car quand on les brûle en plein air & en leur appliquant un feu violent, la plus grande partie de leurs cendres s'en va en fumée avant qu'elle soit séparée des parties volatiles par l'action du feu. La différence du résultat entre le bois brûlé dans un lieu fermé & en plein air est telle qu'on obtient deux fois plus de cendres dans le premier cas que dans le second. On a brûlé une certaine quantité de bouleau dans une étuve

Tome XLV. fermée, & on en a retiré cinq livres de cendres, pendant que la même quantité du même bois brûlée en plein air n'en a fourni que deux livres. C'eſt pour cela que la plupart de ceux qui fabriquent la potaſſe brûlent leur bois dans des fours de chaux ou dans des creux. On va voir qu'en Suède on opère la combuſtion en plein air ſuivant d'autres principes. Il eſt bon donc de jetter un coup-d'œil ſur les méthodes pratiquées par divers peuples pour faire la potaſſe, puiſque dans le commerce on en trouve de différente nature, & que chaque ſorte a ſes uſages reſpectifs.

1°. La première potaſſe, que les Anglois appellent *pearl ashes*, ſe tire en grandes quantités de l'Allemagne; on l'extrait par la lixiviation des cendres de bois qui en ſont très-chargées, & par l'évaporation juſqu'à ſiccité, comme l'ont très-bien expoſé Kunkel dans ſon art de la verrerie, Boerrhave & pluſieurs autres auteurs, enſorte qu'il eſt inutile d'inſiſter ſur ce point.

2°. Mais l'art de convertir les cendres de bois en potaſſe ſans le procédé tédieux de la lixiviation, eſt ſeulement pratiqué en Ruſſie & en Suède & dans d'autres contrées du nord, & il a été publié par un habitant de la Lundmarkie, qui dit l'avoir lui-même mis en pratique. Ce procédé eſt contenu dans une diſſertation académique ſur cet objet, qui m'a été communiquée par Linneus.

En Smollande, & dans d'autres parties de la Suède, on a de grands bois de bouleau, & au défaut de ce dernier on se sert de l'aulne. Parmi ces arbres, les habitans n'emploient pour cet objet que ceux qui sont vieux; ils les coupent en bûches & en font des tas qu'ils brûlent jusqu'aux cendres en plein air par un feu lent. Ils séparent avec soin ces cendres des ordures & des charbons qui y sont contenus; ils rassemblent après cela ces cendres dans des baquets d'écorce pour les transporter dans une hutte construite dans les bois pour cet objet. Ils continuent ainsi jusqu'à ce qu'ils aient une suffisante quantité de ces cendres. Alors ils choisissent un endroit convenable & ils font une pâte de ces cendres avec l'eau versée peu à peu & de la même manière qu'on fait du mortier avec la chaux & l'argile. Quand cela est fait, on forme sur la terre une rangée de troncs de sapins & on les enduit de cette pâte de cendres. Au-dessus on forme une autre couche de troncs des mêmes arbres placés en travers des premières, & on les enduit comme les autres avec la pâte de cendres jusqu'à ce qu'il n'en reste plus, & quelquefois ce bûcher est aussi haut qu'une maison. On y met ensuite le feu avec du bois sec, & on le fait brûler avec autant de rapidité qu'il est possible, en augmentant le feu de temps en temps jusqu'à ce que les cendres soient

Tome XLV, devenues d'un rouge de feu & dans un état de fusion; on renverse alors le tas avec des perches aussi promptement qu'il est possible; & pendant que ces cendres sont encore brûlantes & en fusion, on les frappe avec des bâtons flexibles faits pour cet objet, & de manière à en incruster des troncs d'arbres; par-là ces cendres prennent une forme concrète & aussi solide que la pierre, pourvu que l'opération ait été bien dirigée. Enfin on racle le sel ainsi préparé avec des instrumens de fer, & on le vend ainsi pour la potasse; elle est d'une couleur bleue foncée & approchante de celle des scories de fer, avec des grains d'un sel blanc verdâtre qui y paroît disséminé.

Toute la potasse que nous recevons de la Russie, de la Suède & de Dantzick est exactement la même que celle qui vient d'être décrite, & semble être faite de la même manière. Il faut cependant observer en général que celle de Russie est la meilleure à raison de la plus grande proportion de sel alkali. Si dans les procédés précédens on fait la pâte de cendres avec une lessive au lieu d'eau simple, il est clair que toute la potasse sera imprégnée d'une plus grande quantité de sel, & que c'est peut-être l'origine principale de la différence qu'on trouve entre diverses sortes de potasse. C'est probablement ainsi qu'on le pratique en Russie, où

les bois font d'ailleurs plus riches en sel. Il est bien connu qu'il y a des bois qui ont un avantage marqué sur d'autres; il a été prouvé par l'expérience que huit aunes cubiques de bois de peupliers ont fourni un peu plus de deux livres & demi d'alkali très-actif & très-caustique, tandis que la même quantité de bouleau n'en a a fourni qu'une livre d'une qualité inférieure. Le sapin n'en donne presque point.

3°. Il y a une autre manière de faire la potasse, pratiquée sur-tout en Angleterre. Avec les cendres de hêtre ou d'autres bois ils font une lessive dont ils remplissent un cuvier qu'ils mettent près de l'âtre bien net d'une cheminée; ils y plongent une poignée de paille de manière à enlever un peu de ce fluide. La paille ainsi imprégnée de lessive est mise aussi promptement qu'il est possible sur une flamme légère qu'on a allumée sur l'âtre & on consume ainsi la paille jusqu'aux cendres & on évapore ainsi l'eau des sels de la lessive. Sur la flamme de la première parcelle de paille on en brûle d'autres trempées aussi dans la lessive de la même manière; on continue ainsi jusqu'à ce que la lessive soit employée : par ce moyen les charbons & les cendres de la paille avec les sels de la lessive restent sur l'âtre & forment une masse concrète & solide

d'une couleur verdâtre foncée, qu'ils ratissent ensuite, & qu'ils vendent pour la potasse.

Telle est la méthode aisée de faire la potasse lorsqu'on n'a point de vaisseau pour obtenir le sel de la lessive par évaporation, ou bien qu'on manque du bois pour réduire les cendres en potasse de la manière rapportée ci-dessus. La potasse obtenue de cette manière est pleine du charbon de la paille, & son sel n'est pas aussi fort ni aussi caustique que celle qui vient de l'étranger & qui est calcinée en plein air; elle a aussi des qualités particulieres dont on parlera ci-après, & qui la rendent peu propre aux divers usages auxquels on l'emploie; aussi se vend-elle la moitié moins que celle qui vient de l'étranger.

4°. On emploie d'autres méthodes au nord de l'Angleterre pour faire la potasse; on la retire de différentes sortes de *fucus* ou de plantes marines qui sont rejettées sur le rivage ou rassemblées sur les rochers. On les fait sécher un peu au soleil, & après cela on les fait brûler dans un four à chaux, bâti de pierres qu'on trouve sur le rivage; ce four a une forme cylindrique & environ deux pieds de diametre. On y brûle d'abord une petite parcelle de l'herbe, & avant qu'elle soit réduite en cendres on en ajoute de nouvelle, jusqu'à ce que le four soit rempli, ou que les maté-

riaux soient employés ; c'est ainsi qu'on réduit les cendres en une masse dure & solide par la chaleur du fourneau.

Tome XLV.

Il y a quelques autres manieres de préparer la potasse, peut-être encore plus faciles & qui peuvent encore suggérer de nouveaux essais ; elles sont toutes déduites de la nature & des propriétés de cette production ; & il n'y a point de doute que si on les connoissoit toutes, on pourroit en tirer encore des lumieres pour perfectionner cet art. C'est pour cela que je vais exposer les expériences suivantes faites avec la meilleure potasse de Russie pour découvrir sa nature & ses propriétés, & pour tâcher de reconnoître à quoi elles tiennent, afin qu'on puisse imiter la meilleure.

1. La potasse de Russie nous est apportée en grandes masses aussi dures que la pierre, & noires comme le charbon, incrustées par-dessus d'un sel blanc qui paroît dispersé çà & là dans des morceaux séparés.

2. Elle a une odeur sulphureuse fétide tres-forte, aussi-bien qu'un goût amer & lixiviel, qui est plutôt plus piquant que les sels lixiviels ordinaires.

3. La lessive en est d'une couleur verte foncée, & douée d'une odeur sulphureuse tres-fétide,

Tome XLV.

d'une saveur sulphureuse amere qui approche un peu de celle de la poudre à canon.

4. Quoique la potasse soit aussi dure que la pierre quand on la tient enfermée dans un lieu serré, ou quand on la conserve en tas considérables, cependant lorsqu'on la laisse exposée à l'air elle se ramollit, & dans quelques endroits elle tombe en *deliquium*, pendant que d'autres espèces de potasse deviennent seulement friables & se délitent en plein air.

5. Elle se dissout aisément dans l'eau chaude; mais elle dépose un sédiment abondant d'une couleur verte noirâtre, comme des cendres qui formeroient une poudre très-fine sans aucun mélange de saleté ou de charbon qu'on observe fréquemment dans les autres espèces de potasse.

6. A mesure qu'elle se dissolvoit dans l'eau, je l'ai écumée de quelques particules d'une substance bitumineuse qui ressembloit au pétrole, & qui se dissolvoit avec peine dans la lessive.

7. La lessive de cette potasse, ou de toute autre, communique à l'instant à l'argent une couleur d'un pourpre foncé qu'on enlève difficilement, pendant qu'un sel lixiviel pur ne produit point un effet pareil.

8. Des morceaux de potasse qu'on faisoit bouillir dans l'eau ont fait une explosion constante

comme la poudre à canon; elle étoit assez forte non-seulement pour élever l'eau à une certaine hauteur, mais encore pour soulever & presque renverser un vase de pierre dans lequel je les faisois bouillir. Ces explosions n'étoient pas autant dues au dégagement d'air qu'aux parties sulphureuses de cette composition qui entroient en expansion & s'échappoient; car cette lessive bouillie n'avoit ni la couleur verte, ni la saveur ou l'odeur sulphureuse, au moins dans un degré approchant de celui qui avoit lieu par l'infusion dans l'eau chaude. Tome XLV.

9. J'ai évaporé un peu de la lessive verte faite seulement par l'infusion & filtrée à travers un drap double. Au commencement de l'ébullition, une poudre verte, à laquelle cette lessive doit sa couleur, s'est déposée au fond, & la liqueur est devenue pâle. Après l'évaporation jusqu'à pellicule & le refroidissement, il s'est séparé un sel sur les côtés du vaisseau avec des crystaux anguleux, comme du tartre. Ces crystaux ont été aussi-tôt formés & en quantités considérables; mais il étoit difficile de les séparer de la lessive alkaline & du sel avec lesquels ils étoient disposés à se dissoudre. De la même pellicule j'ai obtenu quelques morceaux du même sel qui ne sont point tombés en *deliquium* en plein air.

10. L'huile de vitriol fait une forte effervescence

Tome XLV.

avec ce précipité verd, & donne une fumée blanche avec une odeur sulphureuse très-forte. Avec l'alkali fixe pur on ne découvroit aucune odeur semblable.

D'après ces expériences on peut déterminer quelque chose sur la nature & le contenu de la potasse. Nous en sommes d'autant plus en état que nous pouvons tirer des lumières des expériences exactes & des raisonnemens du savant M. Geoffroi sur une substance analogue composée de charbons & d'alkali fixe calcinés ensemble. Il y a remarqué toutes les propriétés & les mêmes ingrédiens que dans la potasse, comme on peut le voir dans les mémoires de l'académie des sciences, année 1717. Cette composition étoit analogue en tout avec la potasse dont je viens de parler, c'est-à-dire, que sa lessive étoit verte, qu'elle avoit une saveur & une odeur de soufre; qu'elle donnoit lieu à un précipité verd sulphureux, à des sels crystallisés & à des fumées sulphureuses avec l'huile de vitriol. Cet auteur conclud delà que cette substance contient des parties sulphureuses actives du bois, mêlées avec des particules ignées plus actives. Ces parties unies avec l'alkali font une sorte de savon ou un sel savonneux sulphureux qui ressemble à un savon de tartre, ou un *hépar sulphuris*. Il attribue ces sels alkalis à

l'acide du bois mêlé avec les sels alkalins. Toutes ces parties du bois sont contenues dans notre potasse. Il observa la même chose dans la soude, ou *cineres clavellati*, quoiqu'à un moins grand degré que dans la potasse de Russie. Tome XLV.

Outre cela, il fait voir que la potasse contient une substance métallique qui fournit le bleu de Prusse. Nous pouvons ajouter que la combinaison de ces principes produit plus de propriétés dans la potasse que celles qui résultent d'un état de séparation. La plus remarquable d'entr'elles est celle de l'explosion, qu'on croit provenir des sels cristallisés qui approchent de la nature du nitre, & qui s'unissent avec le soufre & le charbon; ce qui forme tous les ingrédiens de la poudre à canon (1), sorte de substance explosive dont les parties sont très-raréfiées par une chaleur intense & resserrée, ce qui produit un explosion dans la lessive bouillante.

On peut voir par-là que la difficulté de faire la potasse consiste 1°. à réduire les combustibles en cendres & en charbon à demi-consumé, & à conserver en même-temps leurs parties acides

(1) La chimie moderne, depuis la découverte des gaz, a appris à donner d'autres explications de ces explosions.

Tome XLV. volatiles fulphureufes qui feroient entièrement détruites à un feu fi violent ; 2°. à calciner ces cendres encore au-delà, de manière à faire couler leurs fels & à vitrifier leurs principes terreux ou en les maintenant féparés l'un de l'autre, ou en empêchant qu'ils ne fe réduifent en un verre indiffoluble. Pour communiquer à la potaffe quelqu'une de ces propriétés, il femble qu'il faut un degré de feu qui la prive totalement des autres.

La meilleure manière de conferver à la potaffe toutes ces propriétés, c'eft celle qui eft pratiquée en Suède, comme on l'a dit ci-deffus. Dans ce procédé, le fapin verd qui eft brûlé avec les cendres, les imprègne des parties acides falines du bois ou du goudron qu'on fait y être contenues en grande quantité, & celles-ci font abforbées par les fels alkalins & les parties terreufes des cendres ; de forte qu'outre les fels alkalins des cendres, la potaffe faite ainfi doit contenir auffi les fels les plus volatils du pin qui s'exhalent en fumée en brûlant ce bois feul à l'air libre. Le réfultat contient auffi les parties réfineufes & les fumées fulphureufes dont les exhalaifons font retenues par le grand entaffement qu'on en a formé. En même-temps les fels alkalins font réduits en fufion à feu ouvert, & en quelque manière vitrifiés avec les parties ter-

reuses des cendres, ce qui leur donne une consistance dure & solide, pendant que les parties sulphureuses & acides du bois verd les empêchent de se réduire en un verre parfait ou en une chaux inerte. Toutes ces parties unies ensemble dans le feu forment une substance savoneuse que nous trouvons dans la potasse ainsi faite, ce qui empêche ultérieurement la vitrification de la masse, & qui lui communique des propriétés actives très-particulières.

Tome XLV.

Par-là on voit combien il est difficile de faire une substance douée de toutes ces propriétés d'une autre manière. C'est pour cette raison que nous ne pourrons jamais faire une potasse égale à celle de Russie & des autres contrées boréales, quoique nous puissions avoir une grande abondance de combustibles, & peut-être d'une qualité supérieure.

Il est vrai qu'on communique quelques-unes de ces qualités à la potasse Angloise en la faisant de la manière décrite ci-dessus; mais c'est à un degré bien inférieur, puisque la paille sèche qu'on emploie pour cet objet tient lieu du bois verd; c'est pourquoi les ouvriers anglois regardent la potasse du pays comme d'une qualité inférieure.

D'après cette exposition des ingrédiens & des qualités de la potasse, nous pouvons porter un jugement des différentes manières de la faire pro-

posées par les auteurs. Lemery & d'autres nous disent que la potasse se fait en Russie & les autres contrées du nord, seulement en calcinant les cendres dans des creux où on les place par couches & où on les asperge avec la lessive jusqu'à ce qu'elles deviennent dures & solides. Mais une pareille calcination des cendres avec un sel lixiviel doit les rendre plus blanches, au lieu qu'elles sont noires, & doit détruire en outre les parties sulphureuses du bois que nous trouvons dans une potasse bien faite; de sorte que ce procédé laisse seulement les cendres dans leur état antérieur, & les réduit en une sorte de verre indissoluble, comme on peut s'en assurer par l'expérience.

Cette erreur, ainsi que d'autres semblables, sur la manière de faire la potasse, semble provenir d'une opinion générale sur sa nature; car on suppose ordinairement que c'est une sorte de chaux inerte, qui n'est imprégnée que d'un sel lixiviel : c'est peut-être ce qui a rendu inutiles tous les essais qu'on a faits jusqu'ici en Amérique pour faire la potasse; car en examinant avec soin la potasse qui en résultoit, on reconnoissoit que ce n'étoit que des cendres pures.

Mais l'erreur la plus générale sur la manière de faire la potasse semble provenir de la manière de la faire avec quelques plantes marines, qu'on dit pouvoir

pouvoir être aisément converties en cette sorte de substance, comme on vient de le dire; mais je crois que cette manière de la retirer du bois doit être très-différente ; car ces plantes sont réduites en cendres à un si petit feu, qu'il ne consume point entièrement les parties sulphureuses, & il n'en est pas de même du bois. Ces cendres abondent en alkali & autres sels neutres, qui prennent aisément une consistance dure & solide, ce que ne fait pas le bois brûlé. Elles ont aussi trop peu de matières terreuses pour se réduire en un verre indissoluble quand elles sont réduites en fusion au feu, comme cela arrive aux cendres du bois. En outre ces plantes n'ont que peu ou point de parties acides & sulphureuses, comme la plupart des bois; & la potasse qu'on en retire a peu de ces principes.

ARTICLE VI.

Exposition d'une nouvelle méthode de se procurer la potasse à bon marché. Par M. Percival, membre de la S.

M. Birch, qui a une grande manufacture, essaya il y a environ six mois de tirer de la potasse de

Tome LXX. l'eau de fumier. Il en fit donc évaporer une grande quantité, & il brûla le résidu dans un four. Le résultat de ses expériences fut si favorable, qu'il a toujours continué depuis cette époque de préparer ainsi des cendres & de les faire servir à la lessive. Il fait voir, par une évaluation exacte des frais de cette préparation, que la potasse qu'on se procure de cette manière est un objet d'économie qu'il est important de se ménager.

Au printemps & en été il paroît que cette évaporation peut être dirigée sans le secours du feu, en dirigeant l'eau de fumier par des conduits dans des réservoirs qui aient une assez grande étendue pour offrir une surface considérable à l'action du soleil & du vent. On peut les recouvrir avec une espèce d'angard de grosse toile peinte en noir au-dehors & en blanc en dedans; dans le premier cas, pour absorber les rayons de la lumière, & dans le second, pour les réfléchir.

La potasse ainsi préparée a une apparence verdâtre; elle tombe un peu en déliquescence dans un air humide; mais si on la conserve dans une chambre sèche près du feu, sa surface devient pulvérulente; elle est dure & d'une substance spongieuse. Quand on la brise, elle offre plusieurs petits crystaux à l'extérieur de sa substance; la couleur de ses parties intérieures est foncée; au goût elle

paroît âcre, ſaline & ſulphureuſe; elle ne donne point une odeur d'alkali volatil, ſoit qu'elle ſoit ſous forme concrète, ſoit qu'on la faſſe diſſoudre dans l'eau, ou même qu'on y ajoute de l'eau de chaux; elle ne communique point une couleur de ſaphir à une diſſolution de vitriol. Elle teint promptement en noir l'argent; ce qui prouve qu'elle contient beaucoup de phlogiſtique. Pour ſaturer dix grains de cette potaſſe, il falloit onze gouttes d'un foible eſprit de vitriol. La même quantité de ſel de tartre demande 24 gouttes du même acide. Dans les deux mélanges il s'excite une forte effervefcence; il s'exhale une vapeur ſulphureuſe de la première. Une cuillerée à thé de ſirop de violettes délayée dans une once d'eau étoit changée en une couleur verte brillante par cinq grains de ſel de tartre; mais il falloit dix grains de potaſſe pour produire la même couleur dans un ſemblable mélange. Demi-once de cette potaſſe ſe diſſout entièrement dans une demi-pinte d'eau chaude; mais quand la liqueur eſt refroidie, il ſe forme au fond du verre beaucoup de ſédiment pourpré; on trouve que ce ſédiment revient à-peu-près à deux tiers de toute la quantité des cendres employées.

Je n'ai point le temps à préſent de pourſuivre plus loin ces expériences, & je me contenterai de

Tome LXX.

Tome LXX.

faire un petit nombre d'obſervations ſur les faits que j'ai avancés.

1. Cette potaſſe eſt un vrai alkali végétal fixe & un produit de la putréfaction dont les chimiſtes n'ont point fait mention. M. Macquer même dit expreſſément que tous les végétaux, (ſans en excepter ceux qui dans l'état naturel fourniſſent des cendres qui contiennent beaucoup d'alkali fixe, quand on les brûle,) après que leur acide a été altéré par une complette putréfaction, donnent des cendres qui ne contiennent pas du tout d'alkali.

2. La quantité d'alkali contenu dans la préſente potaſſe peut être évaluée avec quelque probabilité à un tiers de ſon poids, pendant que des expériences faites par M. Home prouvent que les cendres blanches de Moſcovie ne contiennent que la huitième partie de leur poids. Parmi les matières hétérogènes qu'elle contient, le ſoufre eſt le plus nuiſible au blanchiment de la laine ou du linge, & il faut que dans la préparation on l'en ſépare avec ſoin. Une calcination plus long-temps continuée & plus douce dans un fourneau qui auroit un courant d'air ſuffiſant pourroit produire cet effet deſiré. Mais la méthode la plus efficace ſeroit de leſſiver les ſels avec l'eau pure, après une fuſion modérée, & enſuite de les éva-

porer lentement jusqu'à ſiccité. Il faut cependant remarquer qu'en délivrant ainſi la potaſſe de la matière phlogiſtique, on produit une autre impureté; car l'action du feu & la ſolution dans l'eau convertiſſent en terre une portion du ſel alkali. Tome LXX.

3. Il ne paroît pas que cette potaſſe contienne de la chaux; car une ſolution de cette ſubſtance, après qu'elle avoit déposé son ſédiment, reſtoit claire, quoiqu'on la tînt long-temps exposée à l'air; elle n'acquiert non plus aucune blancheur en y ſoufflant l'air de la reſpiration; mais peut-être que l'addition d'une ſubſtance cauſtique augmenteroit ſon activité en l'employant dans les arts; car la potaſſe de Ruſſie eſt plus piquante au goût, & ſature une plus grande proportion d'acide, & diſſout les huiles plus puiſſamment que les ſels alkalis purs. M. Home a prouvé que ces qualités dépendent d'une grande proportion de chaux vive.

4. Ce ſeroit auſſi un objet digne de recherches que d'examiner le ſédiment pourpré abondant qui ſe dépoſe dans une leſſive de potaſſe, pour pouvoir l'appliquer à la manufacture du bleu de Pruſſe, ou pour l'employer, comme le recommande M. Macquer, pour teindre la laine & la ſoie. Voyez le mém. de l'académie des ſciences pour l'année 1749.

Tome LXX. 5. Le fermier, quoique éloigné des manufactures où la potasse est employée, peut cependant trouver son compte à la retirer de l'eau du fumier ; car elle lui fournira pour son jardin & pour ses champs un engrais principal qui contribuera beaucoup à leur fécondité. Mais si dans le lieu où il se trouve le combustible est cher & qu'il n'ait point de lieu convenable pour opérer la combustion, la simple évaporation de l'eau peut suffire, & la lessive putride réduite ainsi en une forme concrete fournira un engrais de la meilleure qualité.

Dans un lieu appellé Hart Hill, environ à trois milles de Manchester, j'ai mis en pratique l'été précédent une méthode composée en faisant servir l'eau du fumier; les herbes sauvages du jardin & des champs, les feuilles tombées des arbres & d'autres substances de rebut ont été mises près d'un réservoir d'où on tiroit l'eau en la versant de temps en temps. Un ferment aussi fort a excité à l'instant la putréfaction. Ces substances végétales sont ainsi converties en une boue fertile, qui retenant les sels & les huiles de l'eau de fumier, laisse exhaler l'humidité superflue dans l'air & se pénètre du reste du fluide. J'ai reconnu par expérience que le composé ainsi préparé est porté à peu de frais sur les prairies, & qu'il est plus

efficace & plus durable dans son opération que les aspersions qu'elles recevoient précédemment à des époques déterminées; car mon terrein, quoiqu'il soit d'une bonne qualité & dans un bon état, est léger & sabloneux, & l'eau de fumier passe promptement au-dessous des racines des végétaux qui croissent à sa surface.

La société d'agriculture de Manchester a longtemps recommandé de faire des réservoirs pour recevoir l'eau du fumier dans les basses-cours des fermes. Cette eau est fortement imprégnée de sels & de matières putrides du fumier, & par la stagnation elle acquiert le plus haut degré de putrescence, & devient sans doute proportionnellement plus remplie de sels. Quand elle est ainsi rassemblée & rendue plus active, on la puise avec un sceau & on la porte sur de petites charrettes aux prairies pour les arroser & les fertiliser ainsi avec cette sorte d'engrais. Il est très à desirer que cet objet important d'économie rurale soit mis de plus en plus en pratique. Ces réservoirs peuvent d'ailleurs servir à faire de la potasse, comme on vient de le dire ci-dessus : ce qui peut être une branche de commerce intéressante, puisque la potasse est d'un usage journalier dans la plupart des manufactures.

Tome XXX.

ARTICLE VII.

Expériences faites par M. Fontana, avec un poison américain appellé Ticunas.

Plusieurs auteurs ont parlé de l'activité des poisons américains; & M. Fontana, qui s'étoit procuré une certaine quantité de celui du Ticunas, résolut d'en faire des expériences sur les animaux. On ne s'arrêtera ici qu'à certaines combinaisons chimiques qui ont altéré & modifié les effets de ce poison.

M. Fontana commença d'abord à examiner les altérations que le ticunas pouvoit éprouver en l'unissant avec des acides & des alkalis. Il avoit fait antérieurement des essais de ce genre avec le venin de la vipère, & il s'étoit assuré que ni les acides minéraux les plus puissans, ni les alkalis ne pouvoient point lui ôter ses qualités délétères. Il a fait donc dissoudre le poison de ticunas dans les trois acides minéraux aussi bien que dans le vinaigre distillé & dans le rum; & après une heure il a fait ses expériences.

Il a fait quelques petites incisions à la peau d'un petit cochon d'inde, & il y a mis du poison

diſſous dans l'acide nitreux; l'animal n'a rien paru ſouffrir que de la bleſſure mécanique & de l'action de l'acide. Une heure après il étoit auſſi vivant & auſſi animé qu'auparavant. Deux heures après il a répété l'expérience ſur une autre partie de la peau, & il y a mis du poiſon diſſous dans le rum; l'animal eſt mort dans quatre minutes.

Il bleſſa légérement la peau d'un jeune lapin, & y appliqua quelques gouttes du poiſon diſſous dans l'huile de vitriol. L'animal ne paroiſſoit rien ſouffrir, & il étoit auſſi animé qu'avant l'opération. Quatre heures après, il ouvrit la peau du même animal dans un autre endroit, & il y appliqua quelques gouttes du poiſon diſſous dans du vinaigre diſtillé, & l'animal ne ſurvécut que ſix minutes.

M. Fontana fit une petite inciſion à un autre lapin, & il appliqua ſur le lieu de la bleſſure du poiſon diſſous dans l'acide marin; mais l'animal n'en fut point affecté. Six heures après il lui appliqua le poiſon diſſous dans le rum ſur une autre partie de la peau, & dans 45 minutes l'animal fut attaqué de convulſions; mais il ſe rétablit dans moins d'une heure.

D'après ces expériences, il ſembleroit que les acides minéraux rendent le poiſon innocent, & qu'au contraire le vinaigre & le rum n'y produi-

Tome LXX.

ſent aucune altération. M. Fontana a continué ſes expériences avec le vinaigre & le rum ; mais les réſultats ont offert des variétés. Sur ſix animaux auxquels on a donné le poiſon diſſous dans le vinaigre, il n'en eſt mort que deux : deux autres ont été très-malades & deux autres n'ont point paru affectés. Parmi ſix autres, traités de la même manière avec le poiſon diſſous dans le rum, il en eſt mort cinq, & le ſixième a été très-malade ; il paroît par-là que le poiſon diſſous dans les deux fluides conſerve ses qualités nuiſibles.

D'un autre côté, M. Fontana a répété les expériences avec le poiſon diſſous dans les acides minéraux ſur ſix animaux, & aucun d'eux n'a paru affecté. Il commença à ſoupçonner que le poiſon avoit manqué de produire ſes effets, non parce qu'il avoit perdu ſes qualités nuiſibles, mais parce qu'il ne pouvoit point s'inſinuer dans les parties bleſſées, à raiſon de la trop grande action des acides minéraux ſur la peau & ſur les vaiſſeaux qui s'en trouvent criſpés & cautériſés. Pour éclaircir ce doute, il fit évaporer par la chaleur le poiſon diſſous dans les acides minéraux, & quand il a été ſec, il l'a appliqué pluſieurs fois ſur les bleſſures de divers animaux ſur différentes parties de la peau ; mais aucun d'eux n'a paru en recevoir aucune atteinte.

Il paroît par conséquent que les acides minéraux détruisent les qualités nuisibles du poison américain. Je dis seulement *il paroît*, car on peut soupçonner qu'il y restoit encore un peu d'acide mêlé avec le poison après l'évaporation, & que c'étoit à cette cause qu'étoit due l'altération ordinaire dans les vaisseaux de la peau. Il vouloit faire d'autres expériences avec cette substance ainsi préparée, & lavée plusieurs fois avec l'eau pour en emporter les parties acides; mais faute d'animaux, il n'a pu le faire à l'époque présente.

A l'égard des sels alkalins, il dit qu'il n'a pas vu qu'ils altèrent le poison, ou qu'ils le rendent en aucune manière moins nuisible. Il est vrai que M. Fontana n'a point répété aussi souvent les expériences ni avec autant de variétés qu'il auroit dû le faire, & qu'il l'auroit fait s'il n'avoit pas eu autant de difficulté à se procurer des animaux, & s'il n'avoit pas été entraîné par d'autres expériences plus importantes.

Il étoit naturel de penser que puisque les acides empêchent l'action du poison sur les animaux, ils doivent être aussi un remède contre ce poison.

M. Fontana a fait par conséquent à l'ordinaire une incision à la peau d'un cochon d'inde, & il l'a recouverte avec du linge trempé dans le poison. Quarante secondes après il l'a lavée avec de l'acide

Tome LXX.

nitreux, & après cela avec de l'eau pure; l'animal ne souffroit rien. Deux heures après il a introduit le poison dans un muscle, & il a appliqué immédiatement de l'acide nitreux sur la partie; l'animal est tombé dans des convulsions, & il est mort deux minutes après.

On avoit cru que la vapeur ou la fumée de ce poison quand on le fait brûler sur des charbons, ou quand on le fait bouillir quelque temps dans l'eau, est dangereuse; M. Fontana en a fait l'expérience : il a mis plusieurs morceaux de ce poison desséché sur des charbons brûlans, & il en a fait respirer les vapeurs à un pigeon; mais cet animal n'a donné aucun signe de douleur. Il a fait plus, il a pris un vase de verre de six pouces de long & de quatre de diamètre, & il l'a rempli d'une fumée dense & blanchâtre en y introduisant ensuite le même pigeon; mais cet animal n'a pas plus donné de signe de douleur que lorsqu'il s'est trouvé dans la fumée du sucre brûlé. Il en a fait, après cela, bouillir une grande quantité dans un vaisseau de terre, & il a exposé le pigeon aux vapeurs, soit lorsque le poison commençoit à avoir quelque consistance, soit lorsqu'en bouillant davantage il a commencé à brûler aux côtés du vaisseau & à être réduit en vapeurs très-denses, ou en un charbon, & l'animal n'a pas souffert davantage.

C'eſt depuis cette époque que M. Fontana n'a plus craint de s'expoſer à l'odeur & aux vapeurs de ce poiſon. M. de la Condamine a été certainement trompé lorſqu'il a écrit que ce poiſon étoit préparé par des femmes condamnées à la mort, & qu'on le regarde comme parvenu au point convenable lorſque les vapeurs qu'il exhale en bouillant tuent la perſonne qui eſt obligée d'être préſente. Tome LXX.

Ce poiſon ſe diſſout aiſément & très-bien dans l'eau, même froide; & il en eſt de même dans les acides minéraux & végétaux; mais il ſe diſſout plus lentement dans l'huile de vitriol que dans tout autre acide, & il devient auſſi noir que l'encre dans cette opération, ce qui n'a pas lieu dans les autres acides. Il ne fait point effervеſcence avec les acides ni avec les alkalis; il n'altère point le lait, & il ne fait que lui communiquer ſa propre couleur. Il ne colore point non plus les ſucs des végétaux ſoit en rouge, ſoit en vert. Quand on l'examine au microſcope, il n'offre aucune apparence de concrétion régulière ni de criſtalliſation; mais il eſt compoſé pour la plus grande partie de petits corps ronds irréguliers, de même que les ſucs des végétaux. Il ſe deſſèche ſans produire aucun bruit, en quoi il diffère du poiſon de la vipère, & il eſt d'une amertume extrême quand on en met ſur la langue.

Tome LXXI.

On en doit conclure de-là qu'il n'eſt ni acide ni alkali, & qu'il n'eſt point compoſé de ſels ſenſibles au microſcope.

ARTICLE VIII.

Méthode de purifier l'éther. Par M. Cavallo, membre de la S. R.

Voici une méthode de purifier l'éther vitriolique qui eſt aiſée & expéditive, quoiqu'elle ne ſoit pas très-avantageuſe.

Rempliſſez juſqu'au quart une forte bouteille d'éther ordinaire, & verſez-y deux fois autant d'eau. Fermez alors cette bouteille & faites-la agiter par quelqu'un, de manière à mêler fortement l'éther avec l'eau. Cela étant fait, mettez la bouteille dans un lieu de repos avec le gouleau en bas juſqu'à ce que l'éther ſoit ſéparé de l'eau & qu'il ſurnage, ce qui arrive dans trois ou quatre minutes; ouvrez alors la bouteille, & la laiſſant encore renverſée, laiſſez ſortir doucement la plus grande partie de l'eau; après cela tournant le gouleau de la bouteille en haut, il faut y verſer une nouvelle quantité d'eau, & dans peu de temps répéter la même opération trois ou quatre fois. Enfin toute

l'eau étant séparée de l'éther, en la décantant avec d'extérité on trouvera que l'éther est extrêmement pur. Par ce moyen l'auteur a purifié de l'éther vitriolique ordinaire qui ne pouvoit point attaquer la gomme élastique, & il l'a réduit dans un tel état, que la gomme élastique y étoit aisément dissoute. Tome LXXI.

L'éther, purifié de cette manière, à quelque épreuve qu'on le soumette, paroît plus pur que tout autre, même quand on a suivi les meilleures méthodes connues. Le seul inconvénient qui accompagne ce procédé est la perte d'une grande quantité du même éther; car après la purification il n'en reste pas plus de trois ou quatre onces d'une livre d'éther commun ordinaire. Comme la plus grande partie de l'éther est certainement mêlée avec l'eau qu'on emploie dans ce procédé, il seroit peut-être convenable de mettre cette eau dans une retorte & d'en distiller l'éther qui seroit encore dans un degré suffisant de pureté pour les usages ordinaires.

On pense ordinairement que l'eau se combine avec la partie la plus pure de l'éther, lorsqu'on garde ces deux fluides ensemble; pendant que par le procédé décrit ci-dessus on établit le contraire: peut-être que quand on garde l'éther en contact avec l'eau pendant quelque temps sa partie la plus pure paroît perdue, parce que l'éther peut

Tome LXXI. s'y combiner & peut retenir un peu d'eau dans sa substance, en même-temps que l'eau se combine aussi & retient une partie de l'éther. Il en est autrement quand l'éther est lavé dans l'eau avec promptitude & qu'on l'en sépare aussi-tôt après : mais à cet égard l'auteur n'a point fait des expériences de manière à constater ces autres faits.

ARTICLE IX.

Expériences & observations sur les gravités spécifiques & le pouvoir attractif de certaines substances salines. Par M. Richard Kirwan.

Nous ne donnerons ici de ce mémoire que ce qui se rapporte directement au règne végétal ; ou du moins nous ne prendrons des autres objets que ce qui est nécessaire pour l'intelligence du reste.

On sait que M. Bergmann a publié un ouvrage sur les affinités chimiques, & que M. Morveau a fait des recherches sur les divers degrés de force de l'attraction chimique, par laquelle un corps agit sur divers autres corps, ou sur le même placé dans d'autres circonstances. C'est cet objet que M. Kirwan a repris ; & il est parvenu à déterminer très-exactement la proportion des ingrédiens de plusieurs

sieurs sels neutres & la gravité spécifique des acides minéraux dans leur état le plus pur, & lorsqu'ils sont dégagés de toute eau. Voici les principes sur lesquels sont fondées ces déterminations.

Tome LXXI.

1. La gravité spécifique des corps est comme leur poids divisé par le poids d'un volume égal d'eau de pluie ou d'eau distillée, qui servira d'étalon pour les autres corps avec lesquels on la comparera.

2. Si les corps qui sont d'une gravité spécifique plus grande que l'eau sont pesés dans l'air & dans l'eau, ils perdront dans l'eau une partie du poids qu'on leur trouvera dans l'air, & le poids ainsi perdu est exactement le même que celui d'un égal volume d'eau, & par conséquent leur gravité spécifique est égale à celle de leur poids dans l'air ou à leur poids absolu divisé par leur perte de poids dans l'eau.

3. Si un corps solide spécifiquement plus pesant qu'un liquide est pesé d'abord dans l'air, & que dans ce liquide le poids qu'il perd soit égal au poids d'un même volume de ce liquide, & par conséquent si un pareil solide est pesé d'abord dans l'air & ensuite dans l'eau, & après cela dans un autre liquide, la gravité spécifique de ce liquide sera comme le poids perdu par un tel solide, divisé par la perte du poids du même solide dans l'eau,

Tome LXXI.

M. Kirwan trouve cette méthode de déterminer la gravité ſpécifique des liquides beaucoup plus exacte que celle qui ſe fait par l'aréomètre, ou la comparaiſon du poids d'égales meſures de pareils liquides & d'eau, qui ſont les unes & les autres fort ſujettes à des inexactitudes.

4. Lorſque la gravité ſpécifique des corps peut être facilement connue, le poids d'un égal volume d'eau peut auſſi être trouvé, puiſque ce n'eſt que le quotient du poids abſolu diviſé par leur gravité ſpécifique. C'eſt ce que M. Kirwan appelle perte du poids dans l'eau.

On voit par-là que lorſque la gravité ſpécifique & le poids abſolu des ingrédiens d'un compoſé ſont connus, la gravité ſpécifique d'un pareil compoſé peut être aiſément calculée, puiſqu'elle doit être intermédiaire entre celle de la plus légère & celle de la plus peſante, ſuivant leurs diverſes proportions; c'eſt ce que j'appellerai la gravité ſpécifique mathématique; mais dans le fait la gravité ſpécifique du compoſé, trouvée par une expérience actuelle, eſt rarement la même que celle qu'on trouve par le calcul; mais elle eſt ſouvent plus grande ſans aucune diminution de l'ingrédient plus léger. Cet accroiſſement de denſité doit alors provenir d'une union plus étroite des parties compoſantes les unes vers les autres,

que lorſqu'elles étoient ſéparées, & cette union plus intime doit provenir de l'attraction ou de l'affinité reſpective de ces parties. M. Kirwan a donc imaginé que l'attraction devroit être eſtimée par l'accroiſſement de denſité ou la gravité ſpécifique, & qu'elle lui étoit proportionnelle; mais bientôt après il a été détrompé. Tome LXXI.

Le même chimiſte rappelle que les poids abſolus de pluſieurs ſortes d'air ont été déterminés par M. Fontana, & que les expériences en ont été faites en ſa préſence, le thermomètre de Farenheit étant à 55° & le baromètre à 29 pouces & demi, ou à peu près. Ces poids ont été les ſuivans : un pouce cubique d'air commun 0,385, d'air fixe 0,570, d'air muriatique 0,664, d'air nitreux 0,399, d'air vitriolique 0,773, air alkalin 0,2, air inflammable, 0,03.

M. Kirwan a d'abord ſuppoſé que les qualités des acides nitreux & vitrioliques néceſſaires pour ſaturer une quantité donnée d'alkali fixe étoient exactement les mêmes que celle de l'acide marin, dont il a déterminé la quantité; & pour prouver la vérité de cette ſuppoſition, il a obſervé la gravité ſpécifique de l'eſprit de nitre & de l'huile de vitriol dont il a fait uſage, & dans leſquels il ſuppoſe, d'après une expérience faite ſur les alkalis, une certaine proportion d'acide & d'eau; il

Tome LXXI. leur ajoute alors plus d'acide & d'eau, & il calcule ce que leurs gravités spécifiques doivent être dans cette supposition ; trouvant ainsi que le résultat s'accordoit avec la supposition, il a conclu que celle-ci étoit exacte.

Voici les expériences faites sur l'acide marin.

Il a pris deux bouteilles qu'il a presque remplies d'eau distillée, & qui en contenoient 1399,9 gr. ; il les a introduites successivement dans des cilindres remplis d'air marin qu'il a obtenu du sel commun par le moyen de l'huile de vitriol délayée & de la chaleur, dans un appareil au mercure ; il a renouvellé ce procédé jusqu'à ce que l'eau ait absorbé environ 794 pouces cubiques d'air marin dans l'espace de dix-huit jours. Le thermomètre ne s'est point élevé durant tout ce temps au-delà de 55° ni déprimé, excepté peut-être la nuit au-dessous de 50° ; & le baromètre a été entre 29 & 30 pouces. La quantité d'air marin absorbé a monté à 520,1 grains. il a examiné alors la gravité spécifique de l'esprit de sel, & il a trouvé qu'elle étoit 1,225. Cette perte de poids dans l'eau (c'est-à-dire du poids d'un égal volume d'eau) a été de 1567,346 grains à peu près ; mais les bouteilles, comme on l'a dit ci-devant, contenoient 1399,9 grains d'eau ; par conséquent en faisant la soustraction, le reste, qui est 167,446,

doit être la perte de 520,1 grains de l'acide marin, & la gravité spécifique de l'acide marin pur dans l'état de condensation qu'il présente lorsqu'il est uni à l'eau doit être $\frac{520,1}{167,446} = 3,100$; mais on peut encore soupçonner que la densité de cet esprit de sel ne procède pas entièrement de la densité pure de l'acide marin, mais en partie aussi de l'attraction de cet acide avec l'eau; & quoique la longueur du temps requis pour faire imbiber cette quantité d'acide lui fît juger que l'attraction n'étoit pas très-considérable, cependant les expériences suivantes ont été plus satisfaisantes. Tome LXXI.

Il a exposé 1440 grains de cet esprit à l'air marin pendant cinq jours, le thermomètre étant à cinquante degrés ou au-dessous; il a alors pesé 1562 grains, & par conséquent il a absorbé 122 grains d'air marin. Sa gravité spécifique a été alors 1,253, ce qui se rapporte exactement à ce qu'on trouve par le calcul.

Ayant ainsi découvert la proportion d'acide & d'eau dans l'esprit de sel, M. Kirwan a cherché à la déterminer aussi dans d'autres acides, & pour cet objet il a pris 180 grains d'huile de tartre par défaillance qui étoit d'une grande force, et il a trouvé que pour la saturer il falloit 180 grains d'esprit de sel dont la gravité spécifique étoit 1,225,

Tome LXXI.

Maintenant il paroît par le calcul que 180 grains de cet esprit contiennent 48,7 grains d'acide & 131,3 d'eau. M. Kirwan a construit une table pour déterminer la gravité spécifique de l'esprit de sel en combinant l'air marin avec l'eau dans différentes proportions.

Cherchant à déterminer par cette expérience la proportion de l'acide de l'eau & de l'alkali fixe dans ce qu'on appelle sel digestif, M. Kirwan a pris 100 grains d'une solution d'alkali végétal assez pur, qui avoit été trois fois calciné jusqu'à l'incandescence; la gravité spécifique de cette solution étoit 1,097. Il a aussi délayé l'esprit de sel avec différentes portions d'eau; la gravité spécifique de l'une étoit 1,115, & de l'autre 1,098.

Il a trouvé que la quantité de solution ci-dessus d'alkali végétal demandoit pour toute sa saturation 27 grains d'esprit de sel, dont la gravité spécifique étoit 1,115. Maintenant 27 grains d'esprit de sel dont la gravité spécifique est 1,098 contiennent 3,55 grains d'acide marin, comme il le paroît par le calcul. Comme le principe sur lequel ce calcul est fondé peut n'être pas assez généralement connu, M. Kirwan rappelle ce que dit M. Cotes sur cet objet.

« Les données requises sont les gravités spécifiques du mélange & des deux ingrédiens. Alors

la différence des gravités ſpécifiques du mélange & de l'ingrédient plus léger eſt à la différence des gravités ſpécifiques du mélange & de l'ingrédient plus peſant comme la grandeur du plus peſant ingrédient eſt à celle du plus léger. Enſuite la grandeur du plus peſant, multiplié par ſa gravité ſpécifique, eſt à la grandeur du plus léger multiplié par ſa gravité ſpécifique, comme le poids du plus peſant eſt au poids du plus léger. Enfin la ſomme des poids eſt au poids donné d'un de ces ingrédiens comme le poids donné eſt au poids de l'ingrédient cherché ». Tome LXXI.

Le point de ſaturation ſe trouve très-exactement en mettant un cylindre de verre qui contient la ſolution alkaline ſur le baſſin d'une balance très-ſenſible, & en même-temps en peſant la liqueur acide ſur une autre paire de balances; quand la perte du poids a indiqué le dégagement de quantités preſque égales d'air fixe contenu dans la ſolution, alors l'acide a été graduellement ajouté, en y plongeant une baguette de verre, au ſommet de laquelle une petite goutte d'acide reſtoit adhérente; on agitoit la ſolution, & de très-petites gouttes étoient enlevées & miſes ſur un morceau de papier teint en bleu avec du ſuc de raifort. Auſſi-tôt que le papier étoit rougi le moins poſſible, l'opération étoit complette, de ſorte

Tome LXXI.

qu'il y avoit toujours un très-petit excès d'acide pour lequel on comptoit constamment un demi-grain ; mais on ne tenoit point compte de l'air fixe qui restoit toujours dans la solution. Comme on n'employoit qu'une petite quantité de solution alkaline, cette proportion d'air fixe doit avoir été peu considérable. Si on avoit employé une once de la solution, cette portion inappréciable d'air fixe auroit été suffisante pour causer une erreur sensible ; car il faut juger de la quantité d'air fixe perdu par la différence entre le poids ajouté aux 100 grains & le poids actuel du composé. Lorsque la différence se monte à 22 grains, alors M. Kirwan juge que tout l'air est dégagé, & il trouve qu'il en est ainsi, puisque cent grains de la solution alkaline étant évaporés jusqu'à siccité par une chaleur de 300°, laissent un résidu qui revient à 10 grains & demi, qui contiennent 2,2 grains d'air fixe comme on le fera voir ci-après.

Ainsi 8,3 grains d'alkali végétal pur, libre d'air fixe & d'eau, ou 10,5 d'alkali fixe non caustique sont saturés par 3,55 grains d'acide marin pur, & par conséquent le sel neutre qui en résulte seroit de 11,83 grains, s'il ne contenoit point d'eau ; mais les sels qui résultent de cette union (la solution étant évaporée jusqu'à parfaite siccité à une

chaleur de 160 dégrés pendant quatre heures), pèsent, en prenant un terme moyen, 12,66 grains; dans ce poids se trouvent compris 11,85 grains d'acide & d'alkali, & par conséquent 0,81 grains d'eau. Il faut en conclure que 100 grains d'un sel digestif parfaitement sec contiennent 28 grains d'acide, 6,55 grains d'eau & 65,4 d'alkali fixe.

M. Kirwan a aussi examiné la proportion d'acide, d'eau & d'alkali fixe dans le nitre, & il a trouvé que 100 grains de nitre parfaitement sec contenoient 28,48 grains d'acide, 5,2 d'eau & 66,32 d'alkali fixe. Il a cherché de même à fixer les proportions des mêmes principes dans le tartre vitriolé; il a trouvé que les sels qui résultent de la saturation de la même huile de tartre avec des portions d'huile de vitriol sont tels, que sur 100 grains de tartre vitriolé bien sec, on trouve 28,51 grains d'acide, 4,82 d'eau & 66,67 d'alkali fixe végétal. Il faut noter que pour bien dessécher ce sel, M. Kirwan a employé une chaleur de 240 degrés pendant un quart-d'heure.

De l'acide acéteux.

M. Kirwan n'a point fait des expériences pour fixer la gravité spécifique de cet acide; mais en calculant d'après les expériences de M. Homberg,

Tome LXXI. il trouve que la gravité spécifique de l'acide acéteux pur & dégagé de l'eau superflue est de 2,130. Il est probable que son affinité avec l'eau n'est pas assez grande pour lui causer un accroissement irrégulier dans sa densité qui puisse au moins être exprimée par les trois premières décimales. Ainsi sa proportion d'acide & d'eau peut toujours être calculée d'après sa gravité spécifique & son poids absolu.

100 parties d'acide tartareux bien sec contiennent 32 parties d'alkali fixe, 19 d'acide & 49 d'eau. La gravité spécifique du vinaigre concentré le plus fort est de 1,069 : il est plus difficile de trouver le point de saturation avec les acides végétaux qu'avec les minéraux, parce qu'ils contiennent un mucilage qui empêche leur union immédiate avec les alkalis, & ainsi ils sont ordinairement employés en trop grande quantité. Il faut s'en servir dans un degré modéré de chaleur, & leur donner tout le temps de s'unir.

Il s'ensuit de ces expériences, 1°. que les alkalis fixes végétaux prennent une égale quantité des trois acides minéraux, & probablement de tous les acides purs; car on a vu que 8,3 grains d'alkali végétal pur ou caustique saturoient 3,55 grains de chacun des acides, & que par conséquent 100 parties d'alkali fixe caustique demandoient 42,4

parties d'acide pour les saturer. M. Bergman a trouvé que 100 parties d'alkali fixe caustique prenoient 47 parties d'air fixe ; ce qui, en considérant que cet alkali doit contenir un peu d'eau, diffère très-peu du résultat de M. Kirwan. Il sembleroit par conséquent que les alkalis ont une capacité déterminée pour s'unir aux acides, c'est-à-dire à un poids donné d'acides & que cette capacité est également satisfaite par un poids donné d'un acide quelconque pris indistinctement. Ce poids est environ 2,35 du poids de l'alkali végétal.

2°. Que les trois acides minéraux, & probablement tous les acides purs, prennent 2,253 fois leur propre poids d'alkali végétal pur, c'est-à-dire qu'ils sont saturés par cette quantité.

3°. Que l'accroissement de densité que reçoivent les substances composées par l'union des parties composantes & au-delà de leur rapport mathématique, s'étend depuis le *minimum*, quand la quantité de l'une d'elles est très-petite en proportion avec celle de l'autre, jusqu'au *maximum*, quand leurs quantités diffèrent moins ; mais que cette attraction, au contraire de la partie qui est en moindre quantité à celle qui est dans une proportion plus grande, est à son

Tome XXXI.

maximum lorſque la denſité augmentée eſt à ſon *minimum*; mais non pas réciproquement, & par-là le point de ſaturation eſt probablement le *maximum* de denſité, & le *minimum* d'attraction ſenſible d'une des parties : par-là aucune décompoſition opérée par le moyen d'une ſubſtance qui a une plus grande affinité avec une partie d'un composé qu'avec une autre, & que ces parties n'ont les unes avec les autres, ne peut être complette, à moins que le *minimum* d'affinité de cette troiſième ſubſtance ne ſoit plus grande que le *minimum* d'affinité des parties déjà unies.

On voit par-là que peu de décompoſitions ſont complettes à moins d'une double affinité, & la moindre portion de la ſubſtance ſéparée adhère avec une grande force à celle à laquelle elle étoit d'abord unie, comme le ſavent tous les chimiſtes. Ainſi, quoique les acides aient une plus grande affinité avec le phlogiſtique (M. Kirwan a abandonné depuis cette époque la doctrine du phlogiſque) que les terres des différens métaux n'en ont avec lui, cependant ils ne peuvent déphlogiſtiquer ces terres que juſqu'à un certain degré ; ainſi, quoique l'air atmoſphérique, & particulièrement l'air déphlogiſtiqué, attire plus fortement le phlogiſtique que ne le fait l'air nitreux, cependant l'air déphlogiſtiqué ne peut pas priver totalement l'a-

cide nitreux de son phlogistique, comme cela est évident par la couleur rouge de l'acide nitreux quand l'air nitreux & l'air déphlogistiqué sont mêlés ensemble. Par-là aussi le mercure, précipité de sa solution dans un acide, même par des alkalis fixes, retient constamment une portion de l'acide auquel il étoit primitivement uni, comme M. Bayen l'a montré; il en est de même de la terre de l'alun quand elle est précipitée de la même manière de sa solution; & c'est ainsi qu'on peut expliquer plusieurs décompositions anomales. A la vérité il y a eu lieu de douter si le mercure n'attire pas plus fortement les acides que les alkalis n'attirent ces derniers.

4°. Les acides concentrés sont jusqu'à un certain degré phlogistiqués & évaporés par leur union avec les alkalis fixes.

5°. Connoissant la quantité d'alkali fixe dans l'huile de tartre, nous pouvons déterminer la quantité d'acide réel pur dans toute autre substance acide qui est difficilement décomposée, comme l'acide sédatif & ceux des végétaux & des animaux; car 10,5 grains d'alkali aéré peuvent être saturés par 3,55 grains d'acide réel; & réciproquement, la quantité d'acide dans toute liqueur acide étant connue, la quantité d'alkali réel dans toute liqueur alkaline végétale peut être trouvée.

Tome LXXI.

De la gravité spécifique de l'air fixe dans son état de fixité.

Desirant de connoître la gravité spécifique de quelques substances qu'on se procure difficilement libres de tout air fixe, comme les alkalis volatils, M. Kirwan a cherché la gravité spécifique du premier dans son état de fixité, comme un élément nécessaire au calcul du dernier, étant très-évident que sa densité dans son état fixe doit être très-différente de celle qu'il possède dans son état de fluide élastique.

M. Kirwan a pris donc un morceau de marbre blanc de l'espèce la plus pure & qui pesoit 440,25 grains, & le pesant dans l'eau il a trouvé qu'il perdoit 162 grains; sa gravité spécifique étoit donc 2,7175. Il a pris 180 grains de ce marbre réduit en une poudre fixe & il l'a mis dans une phiole; & expulsant l'air fixe avec de l'acide vitriolique délayé, & au moyen de la chaleur, il a trouvé que sa quantité se portoit à 105,28 pouces cubiques, le thermomètre étant à 65°, & le baromètre entre 29 & 30 pouces. Ce volume d'air, au 55°. du thermomètre de Farenheit, auroit occupé 1024 pouces cubiques; à cette température, suivant l'expérience de M. Fontana, un

pouce cubique d'air fixe, (le baromètre étant à 29 pouces & demi) auroit pesé 0,57 d'un grain; par conséquent toute la quantité d'air fixe seroit de 58,368 grains; ce qui est à-peu-près le tiers du poids du marbre. A ce compte 100 grains de marbre contiennent 32,42 grains d'air fixe.

Pour déterminer la proportion d'eau & de terre calcaire, ainsi que la gravité spécifique de cette dernière, M. Kirwan a mis 3009,25 grains du même marbre réduit en une poudre fine dans un creuset qui n'étoit point exactement fermé. Le creuset & les matières qui y étoient contenues pesoient, avant la calcination, 8394 grains; & après avoir resté 14 heures dans un état d'incandescence, son poids s'est trouvé 7067,5 grains. Le poids du creuset seul étoit de 5384,75 grains; par conséquent le poids seul de la chaux étoit 1682,75 grains. Le marbre avoit perdu par la calcination 1326,5 grains; il s'ensuit que 180 grains de marbre perdroient 79,343 grains, & 100 grains perdroient 44,08; mais de ces 44,08 il y a 32,42 d'air fixe, comme on l'a déjà dit; par conséquent le reste, qui est 11,66 grains, n'étoit que de l'eau, & la quantité de pure terre calcaire dans 100 grains de marbre étoit de 55,92 grains.

M. Kirwan a cherché ensuite à déterminer la gravité spécifique de la chaux.

Tome LXXI. Dans une boîte de cuivre qui pesoit 607,65 grains, & au fond de laquelle il avoit ouvert un petit trou, il a mis autant qu'il lui a été possible de la chaux réduite en poudre très-fine; & après y avoir fixé le couvercle, il l'a pesée dans l'air & dans l'eau. Quand elle a été plongée dans ce dernier fluide, il s'est dégagé une quantité considérable d'air commun; & quand ce dégagement a cessé, il l'a pesée de nouveau. Voici le résultat de l'expérience.

Le poids de la boîte dans l'air	607,65
La perte de son poids dans l'eau . .	73,75
Le poids de la boîte & de la chaux dans l'air.	1043,5
Le poids de la chaux seule dans l'air.	435,85
La perte du poids de la boîte & de la chaux dans l'eau	256,5
La perte du poids de la chaux seule.	182,3

Divisant par conséquent le poids absolu de la chaux par la perte de son poids dans l'eau, on trouve que sa gravité spécifique est 2,3908.

C'est de ces données que M. Kirwan déduit la gravité spécifique de l'air fixe dans son état de fixité ; car 100 grains de marbre contiennent 55,92 grains de terre, 32,42 d'air fixe & 11,66 d'eau, & la gravité spécifique du marbre est 2,717. Maintenant la gravité spécifique de l'air fixe

dans son état de fixité est comme son poids absolu divisé par la perte de son poids dans l'eau ; & sa perte du poids dans l'eau est comme la perte de 100 grains de marbre moins les pertes de la terre calcaire pure & de l'eau. Tome LXXI.

Perte de 100 grains de marbre $= \frac{100}{2,717} = 36,8$

Perte de 55,92 grains de terre calcaire $= \frac{55,92}{2,390} =$

23,39 grains.

Perte de 11,66 grains d'eau $=$ 11,66

35,05

Alors la perte de l'air fixe est $36,8 - 35,05 = 1,75$; par conséquent sa gravité spécifique est $\frac{32,42}{1,75} = 18,52$; ce qui fait voir que l'air fixe dans son état de fixité est le plus pesant de tous les acides, ou même de tous les corps connus jusqu'ici, si on en excepte l'or & la platine.

De l'alkali fixe végétal.

Comme la manière de diriger les expériences sur cet alkali est presque la même que celle qui a été employée précédemment (excepté que pour trouver sa gravité spécifique, M. Kirwan l'a pe-

Tome LXXI.

fée dans l'éther au lieu de la peser dans l'eau), ce chimiste se contenté, pour éviter la répétition d'un calcul tédieux, de rapporter le résultat de ses expériences.

1°. Il trouve que 100 grains de cet alkali contiennent environ 6,7 grains de terre qui, suivant M. Bergman est la terre siliceuse; cette terre passe à travers le filtre quand l'alkali n'est point saturé d'air fixe, de sorte qu'il semble qu'elle est tenue en dissolution comme dans ce qu'on appelle *liquor silicum*.

2°. M. Kirwan trouve aussi que la quantité d'air fixe dans l'huile de tartre & dans l'alkali fixe végétal sec varie en différens temps & dans différentes parcelles du même sel, mais qu'en prenant un terme moyen dans les alkalis purs, on peut compter sur 21 grains sur cent, & par conséquent la quantité de cet alkali dans toute solution peut être très-aisément devinée en ajoutant un poids connu d'un acide délayé à un poids connu d'une pareille solution, & en pesant ensuite de nouveau; car comme 21 est à 100, ainsi le poids perdu est au poids de l'alkali aéré dans une pareille solution.

La gravité spécifique de l'alkali fixe aéré & parfaitement sec, après quatre calcinations, dégagé de la terre siliceuse, & contenant 21 par 100 d'air fixe, se trouve être 5,5027.

. Quand il contient plus d'air fixe, sa gravité spécifique est probablement plus grande, à cela près qu'il n'est point parfaitement sec ; de-là M. Kirwan infère que la gravité spécifique de cet alkali, quand il est caustique & que l'eau en est dégagée, est 4,234.

A cause de la pesanteur de l'acide aérien dans son état de fixité, il arrive que les alkalis fixes, quand ils lui sont unis, sont spécifiquement plus pesans que l'acide vitriolique ou nitreux. Ainsi, M. Watson a trouvé que la gravité spécifique du sel de tartre desséché (qui renferme une terre siliceuse) est 2,761, pendant que la gravité spécifique du tartre vitriolé étoit seulement 2,636, & celle du nitre 1,933. La raison pour laquelle le nitre est beaucoup plus léger que le tartre vitriolé est qu'il contient beaucoup plus d'eau, & que son union avec l'alkali est moins intime.

Enfin M. Kirwan a dressé une table de la quantité d'alkali fixe aéré, qui contient 6,7 par cent de terre (qui est à son degré ordinaire de pureté), & qu'on trouve dans les solutions naturelles ou artificielles de cet alkali, le thermomètre étant à 63°. ; & quoiqu'elle ne soit pas d'une exactitude rigoureuse, puisqu'il y manque environ 1,1 pour cent pour être d'une vérité stricte, cependant on peut la trouver utile, & cette erreur peut aisément être corrigée.

Tome LXXI.

TABLE des ingrédiens contenus dans une solution d'alkali végétal aéré, suivant sa gravité spécifique.

Grains de la solution.	Grains d'alkali	Grains d'eau.	Densité augmentée	Gravité spécifique mathématique	Gravité spécifique par l'observation.
64,92	. .	38,67	0,50	1,445	1,495
70,60	. .	44,35	0 49	1,393	1,446
76,28	. .	50,03	0,48	1,356	1,404
81 96	. .	55,71	0,47	1,324	1,371
87,64	. .	61,39	0,46	1.297	1,343
93 32	. .	67,07	0,45	1,274	1,319
99.00	. .	72,75	0 44	1.254	1,298
104,68	. .	78,43	0,43	1,237	1,280
110,36	. .	84,11	0,42	1,223	1,265
115 58	. .	89,79	0,41	1,209	1,250
121,66	. .	95,4	0,40	1,198	1,238
127,34	. .	101,15	0,39	1,187	1,226
133 02	. .	106,83	0,38	1 178	1,216
138,7	. .	112,51	0,37	1,170	1,207
144,3	. .	118,19	0,36	1,162	1,198
149 98	. .	123,87	0,35	1,155	1,190
155,66	. .	129 55	0,34	1,149	1,183
161,34	. .	135,23	0,33	1,143	1,176
167,02	26,25	140,91	0.32	1,138	1,170
172 70	. .	146,59	0,31	1,132	1,163
178,38	. .	152,27	0,30	1,128	1,158
184,06	. .	157 95	0,29	1,123	1,152
189,74	. .	163,63	0,28	1,119	1,147
195,42	. .	169,31	0,27	1,115	1,142
201 10	. .	174,99	0,16	1,112	1,138
206.78	. .	180,67	0.25	1,108	1,133
812,46	. .	186,35	0,24	1,105	1,129
218,14	. .	192 03	0,23	1,100	1,123
213,82	. .	197,71	0,22	1,099	1,121

Tome LXXI.

Grains de la solution.	Grains d'alkali.	Grains d'eau.	Densité augmentée.	Gravité spécifique mathématique.	Gravité spécifique par l'observation.
229,50	. .	203,39	0,21	1,097	1,118
235,18	. .	209,07	0,20	1,094	1,114
240,86	. .	214,75	0,19	1,092	1,111
246,54	. .	220,43	0,18	1,089	1,107
252,12	. .	226,11	0,17	1,087	1,104
257,80	. .	231,79	0,16	1,085	1,101
263,48	. .	237,47	0,15	1,083	1,098
269,16	. .	243,15	0,14	1,081	1,095
274,78	. .	248,83	0,13	1,079	1,092
280,46	. .	254,31	0,12	1,077	1,089
286,14	26,25	260,19	0,11	1,076	1,087
291,82	. .	265,87	0,10	,074	1,084
297,50	. .	271,55	0,09	1,070	1,079
303,18	. .	277,23	0,08	1,069	1,077
314,54	. .	288,59	0,06	1,066	1,072
319,22	. .	294,27	0,05	1,065	1,070
324,90	. .	300,45	0,04	1,064	1,068
330,58	. .	306,13	0,03	1,063	1,066
336,26	. .	311,81	0,04	1,062	1,064
341,94	. .	317,49	0,01	1,061	1,062

Les alkalis fixes végétaux impurs, comme la potasse, &c. contiennent plus d'air fixe que ceux qui sont purs, comme il le paroît par les expériences de M. Lewis. Dans les lessives d'une gravité spécifique égale à celle de l'alkali pur, la quantité de matière saline sera probablement dans la raison de 28,4 ou 28,7 à 21; mais le poids excédent est toujours de l'air fixe. Ainsi dans ces lessives la quantité de sel dépuré se déterminera toujours par la table précédente. Cette quantité dépend aussi de leur vétusté, le plus ancien contenant le plus d'air fixe.

Tome LXXI.

ARTICLE V.

Expériences relatives au froid produit par l'évaporation de divers fluides, fur-tout de l'éther. Par M. Cavallo, membre de la S. R.

Il eſt bien connu maintenant que par l'évaporation de différens fluides il ſe produit un degré ſenſible de froid, & que par l'évaporation de l'éther, qui eſt le fluide le plus volatil que nous connoiſſions, l'eau peut être congelée, & le thermomètre amené à un point au-deſſous de la congélation. Mais comme différentes expériences thermométriques que j'ai faites m'ont donné de nouveaux phénomènes; & comme j'ai trouvé une méthode ſimple & facile de congeler une petite quantité d'eau dans très-peu de temps & dans tous les climats, je crois qu'il convient d'en rendre d'abord compte.

L'objet de mes premières expériences avoit été de découvrir, s'il eſt poſſible, un fluide à meilleur marché que l'éther, par l'évaporation duquel il s'engendrât un degré de froid ſuffiſant pour être de quelque avantage; mais j'ai été trompé dans mon attente, en ce que j'ai trouvé que l'éther eſt im-

comparablement supérieur à tout autre fluide, en ce que le froid qu'il produit est de plusieurs degrés au-dessus de celui qui peut être occasionné par les fluides les plus volatils. Etant par conséquent obligé d'user d'éther, j'ai tâché de découvrir une méthode par laquelle la moindre quantité possible de ce fluide pût être consumée dans la production d'un degré de froid suffisant pour congeler l'eau. Mais avant d'en venir à cet objet, je crois devoir parler de quelques observations faites sur le froid produit par l'évaporation de quelques fluides, autres que l'éther.

Dans une chambre dont la température étoit de 64°, suivant le thermomètre de Farenheit, & dans lequel l'air étoit légérement agité, j'ai observé les effets produits par divers fluides qu'on jettoit sur la boule d'un thermomètre. Cette boule étoit entièrement détachée de la pièce d'ivoire sur laquelle l'échelle étoit graduée. Les divers fluides ont été projettés sur le thermomètre à travers l'ouverture capillaire d'un petit vaisseau de verre qui avoit la forme d'un entonnnoir, & on avoit soin de les jetter si lentement sur la boule du thermomètre, qu'une goutte peut de temps en temps tomber de sa partie inférieure, excepté quand on employoit des fluides qui s'évaporoient très-lentement, & dans ce cas il suffisoit de tenir

Tome LXXI. la boule du thermomètre feulement humectée. Durant cette expérience, on faifoit tourner légérement le thermomètre fur fon axe afin que le fluide tombât indiftinctement fur toutes les parties de la boule. J'ai trouvé que cette méthode étoit beaucoup plus convenable que celle de plonger la boule du thermomètre dans un fluide & de l'ôter immédiatement après, ou bien de mouiller le thermomètre avec une plume. L'évaporation, & par conféquent le degré de froid qui s'enfuivoit, peut être augmentée par la ventilation, c'eft-à-dire en foufflant avec une paire de foufflets fur le thermomètre; mais je n'ai point employé ce moyen dans les expériences fuivantes, parce qu'il ne peut pas être exécuté facilement par une perfonne feule, & qu'il occafionne des réfultats très-incertains.

Avec la méthode décrite ci-deffus j'ai commencé d'examiner les effets de l'eau, & j'ai trouvé que le thermomètre étoit tombé à 56°, c'eft-à-dire, à 8° au-deffous de la température de la chambre dans laquelle fe faifoit l'expérience & de l'eau dont on fe fervoit. Cet effet a été produit dans cinq minutes; & en continuant enfuite l'opération plus long-temps, le mercure n'eft pas defcendu plus bas.

Par le moyen de l'efprit-de-vin, le thermo-

mètre est tombé à 48°, ce qui est non-seulement 16° au-dessous de la température de la chambre & de l'esprit-de-vin employé. Lorsque l'esprit-de-vin est très-rectifié, le froid produit par son évaporation est certainement plus grand que quand il est d'une qualité ordinaire; mais la différence n'est pas aussi grande qu'on auroit lieu de l'attendre. L'esprit le plus pur produit un effet plus prompt.

Tome LXXI.

En employant divers autres fluides qui étoient ou composés d'eau & de substances spiritueuses, ou d'essences pures, j'ai trouvé que le froid produit par l'évaporation étoit en général dans un degré intermédiaire entre le froid produit par l'eau & celui qui est produit par l'esprit-de-vin.

L'esprit de térébenthine abaisse seulement le thermomètre de 3° au-dessous de la température de la chambre; mais l'huile d'olive & les autres huiles qui s'évaporent très-lentement ou point du tout, n'affectent point le thermomètre d'une manière sensible.

Desirant d'observer combien l'électrisation augmente l'évaporation de l'esprit-de-vin, & par conséquent le froid qu'il produit, j'ai mis le tube qui contenoit l'esprit dans un manche isolé, & je l'ai fait communiquer avec le conducteur d'une machine électrique qui étoit en action pendant

Tome LXXI.

toute l'expérience. Par ce moyen le thermomètre s'est abaissé à 47°. Ayant examiné les trois acides minéraux, j'ai trouvé qu'au lieu de rafraîchir ils échauffent le thermomètre, comme je l'avois attendu, puisqu'il est connu que tous les acides attirent l'air de l'atmosphère, & que la chaleur est le produit de la combinaison de l'eau & de chacun de ces acides. L'acide vitriolique qui est fort & transparent a élevé le thermomètre à 102°; l'acide nitreux fumant l'a élevé à 72, & l'acide marin à 66°; la température de la chambre, aussi bien que celle des acides, étoit de 64°.

L'appareil que j'ai imaginé pour employer la moindre quantité possible d'éther pour congeler l'eau, &c. consiste dans un tube de verre qui se termine par une ouverture capillaire; & ce tube est fixé au gouleau d'une bouteille qui contient de l'éther; & pour que ce tube ferme plus exactement la bouteille, on l'entoure à sa base avec du fil. Au moment où on va faire l'expérience, on ôte le bouchon de la bouteille, & on y adapte le tube, ayant soin d'humecter le fil qui l'entoure avec de l'eau pour boucher plus complettement la bouteille, & empêcher l'éther de s'échapper entre le gouleau de la bouteille & le contour extérieur du tube. Tenant alors la bouteille par sa base, en l'inclinant un peu, il sort un petit co-

rant d'éther par l'ouverture capillaire du tube, & ce courant eſt dirigé ſur la boule d'un thermomètre ou ſur un tube qui contient de l'eau ou toute autre liqueur qu'on deſire de congeler.

L'éther étant très-volatil & ayant la propriété remarquable d'augmenter le volume d'air, ne demande aucune ouverture à travers laquelle l'air puiſſe entrer dans la bouteille à meſure que l'éther ſe diſſipe. La chaleur de la main eſt plus que ſuffiſante pour forcer l'éther à former un courant par l'ouverture capillaire.

De cette manière, dirigeant le courant de l'éther ſur la boule du thermomètre, à une telle doſe qu'une goutte d'éther puiſſe de temps en temps, par exemple toutes les dix ſecondes, tomber de la partie inférieure du thermomètre, j'ai abaiſſé le mercure juſqu'à 3°, c'eſt-à-dire, 29° au-deſſous du point de congélation, lorſque l'atmoſphère étoit plutôt chaude que tempérée, & cela ſans ſouffler ſur le thermomètre.

Quand l'éther eſt très-bon, c'eſt-à-dire, capable de diſſoudre la gomme élaſtique, & que le thermomètre a une petite boule, il ne faut pas plus de 20 gouttes d'éther pour produire cet effet, & plus de deux minutes de temps; mais lorſque l'éther eſt d'une qualité ordinaire, il en faut une plus grande quantité, & on a beſoin d'employer

Tome LXXI.

plus de temps, quoiqu'enfin le thermomètre soit autant abaissé par ce dernier que par celui qui est d'une qualité supérieure.

Pour congeler l'eau par l'évaporation de l'éther, je prends un tube mince de verre d'environ quatre pouces de longueur sur un cinquième de pouce de diamètre, fermé hermétiquement par une extrémité, & j'y mets un peu d'eau, de manière à le remplir dans l'étendue d'un pouce & demi. J'introduits dans le même tube un fil délié de fer qui est tourné en spirale à son extrémité inférieure, & qui sert à tirer la glace lorsqu'elle est formée. Les choses étant ainsi préparées, je tiens le tube de verre par son extrémité supérieure avec mes doigts de la main gauche, & je la tiens en le faisant tourner légérement sur son axe, d'abord dans un sens & puis dans un sens opposé; tandis que de la main droite je tiens la bouteille qui contient l'éther, inclinée d'une telle manière que le courant d'éther est dirigé à l'extérieur du tube & un peu au-dessus de la surface de l'eau. L'ouverture capillaire doit être tenue presqu'en contact avec la surface du tube qui contient l'eau. Continuant cette opération pendant deux ou trois minutes, l'eau se congèle à l'instant. Cette congélation cependant n'est que superficielle; & pour congeler toute la quantité d'eau, l'opération doit

être continuée une ou deux minutes plus long-temps ; après quoi on trouvera que le fil de fer qu'on avoit plongé dans l'eau reste fortement adhérent à la glace. En déposant ensuite la bouteille qui contient l'éther sur une table, & en appliquant un moment la main à l'extérieur du verre pour faire un peu liquéfier la surface de la glace qui adhère fortement au verre ; & tirant ensuite le fil de fer, on obtient un morceau dur & solide de glace qui reste attaché à l'extrémité de ce fil roulé en spirale.

Au lieu de ce fil j'ai plongé quelquefois un petit thermomètre dans le tube, de manière que la boule y fût plongée. Avec ce thermomètre j'ai remarqué un phénomène très-digne d'attention, & qui ne paroît point pouvoir être expliqué dans l'état actuel de nos connoissances sur le froid & la chaleur. Ce phénomène consiste en ce que l'eau se glacera en hiver à un moindre degré de froid qu'en été, ou que lorsque le temps est plus chaud ; par exemple, en hiver l'eau se glacera lorsque le thermomètre est environ à 30° ; mais en été, ou même lorsque la température de l'atmosphère est à peu près à 60°, le mercure dans le thermomètre sera abaissé de dix, de quinze ou même d'un plus grand nombre de degrés au-dessous du point de congélation, avant que l'eau qui environne ce

Tome LXXI.

thermomètre puisse être convertie en glace, même à la surface; il paroît par-là qu'en été une plus grande quantité d'éther & un temps plus long font nécessaires pour congeler une quantité donnée d'eau qu'en hiver, non-seulement parce qu'alors il faut surmonter un plus grand degré de chaleur, mais encore parce qu'en été un degré de froid beaucoup plus grand doit être produit avant que l'eau qu'on y conserve puisse prendre une forme solide. Lorsque la température de l'atmosphère a été d'environ 40°, j'ai congelé une quantité d'eau avec un poids égal d'éther très-pur; mais dans ce moment, en été, il faut employer deux ou trois fois la même quantité d'éther pour produire le même effet.

Il paroît qu'il y a quelque chose dans l'air qui, outre la chaleur, contribue à la congélation de l'eau & peut-être de tous les fluides, quoique je ne puisse point assurer, d'après l'expérience, si la différence rapportée ci-dessus sur la plus ou moins grande facilité de congeler l'eau en été ou en hiver a lieu à l'égard des autres fluides, comme les fluides animaux, les huiles, les vins, &c.

La proportion entre la quantité d'éther & d'eau qui peut être glacée semble varier suivant la quantité d'eau; car une plus grande quantité d'eau semble demander proportionnellement une moindre

quantité d'éther qu'une petite quantité d'eau, en ſuppoſant que l'eau ſoit contenue dans des vaiſſeaux de verre cylindriques; je n'ai point eſſayé ſi un vaiſſeau de métal employé au lieu d'un tuyau de verre, & ſi quelqu'autre forme de vaiſſeau autre que la cylindrique pouvoit faciliter la congélation. Au commencement du printemps j'ai congelé environ un quart d'once d'eau avec près d'une demi-once d'éther, l'appareil étant conſidérable, quoique ſemblable à celui que je viens de décrire.

Maintenant, comme le prix de l'éther, d'une aſſez bonne qualité pour ces expériences, eſt en général entre dix-huit ſols & deux ſchelings par once, il eſt évident qu'avec moins de deux ſchelings on peut obtenir un quart d'once de glace ou d'une crême quelconque glacée, & qu'on peut ſe procurer cet avantage dans tous les climats & dans tous les temps de l'année, ce qui peut être très-agréable aux perſonnes qui vivent dans des lieux où il n'y a point de glace naturelle, & où on ne peut point ſe procurer ce moyen délicieux de ſe rafraîchir.

Lorſqu'on n'a beſoin, par exemple, que d'un très-petit morceau de glace, par exemple, d'un morceau qui ne pèſe que dix grains, alors l'appareil néceſſaire eſt très-petit, & la dépenſe de l'éther

Tome LXXI.

ne vaut pas la peine d'être rapportée. J'ai une petite boîte qui a quatre pouces & demi de longueur sur deux pouces de largeur, & un pouce & demi de profondeur, qui contient tout l'appareil néceſſaire pour cet objet, c'eſt-à-dire, une bouteille capable de contenir environ une once d'éther, deux tuyaux dont l'extrémité eſt capillaire (en cas que l'un d'eux vienne à ſe rompre), un tube dans lequel l'eau doit être glacée, & un fil de fer. Avec la quantité d'éther contenue dans ce petit appareil portatif, l'expérience, quand elle eſt faite avec ſoin, peut être répétée neuf à dix fois. Une perſonne qui deſire de faire de pareilles expériences dans des climats chauds & dans les lieux où il n'eſt pas facile de ſe procurer la glace, doit ſeulement ſe munir d'une grande bouteille d'éther, outre le petit appareil dont je viens de parler.

C'eſt un fait connu que dans le moment où une quantité d'eau ſe convertit en glace, le thermomètre qu'on y tient plongé s'élève d'un petit nombre de degrés, & c'eſt ce qu'on obſerve dans les expériences rapportées ci-deſſus. Ainſi le mercure du thermomètre qui eſt plongé dans l'eau du tube s'élèvera ſubitement, quelquefois de dix degrés, lorſque l'eau devient d'abord opaque : l'électriſation augmente très-peu le degré du froid pro-

duit

duit par l'évaporation de l'éther. Ayant fait parvenir tantôt électrisé, tantôt non électrisé le courant d'éther sur la bulbe du thermomètre, le mercure s'est abaissé de deux degrés de plus dans le premier cas que dans le second.

Tome LXXI.

Comme différentes personnes qui liront ce mémoire peuvent être portées à répéter des expériences semblables, & comme l'éther est un fluide qu'on ne peut conserver que difficilement, il est utile de rappeller qu'un bouchon de liège ferme mieux une bouteille de verre qu'un bouchon de verre qui ne peut jamais empêcher l'évaporation de l'éther. Lorsque le bouchon de liège est bien uniforme, & qu'on l'a fait entrer avec force dans le gouleau de la bouteille, on ne peut nullement sentir l'odeur de l'éther à travers cette substance; mais je n'ai jamais vu qu'un bouchon de verre produisît le même effet. Lorsqu'on ouvre souvent la bouteille, ou qu'on la laisse long-temps sans l'ouvrir, le liège parvient à fermer moins exactement, & alors il faut le changer. C'est ainsi que l'éther, l'esprit-de-vin & tous les autres fluides, excepté ceux qui corrodent le liège, doivent être conservés.

ARTICLE XIX.

Mémoires sur les sels neutres formés avec les acides végétaux, &c. Par M. Monro, médecin des armées.

L'auteur de ce mémoire rappelle que, quoiqu'il n'y ait pas de substance dont on ait fait un usage plus général, soit pour la conservation de la santé, soit pour la cure des maladies, que les acides végétaux, cependant ils ont été jusqu'ici si peu examinés, qu'on pense communément qu'ils sont de la même nature au moins, quant à leurs propriétés chimiques, & qu'ils possèdent presque les mêmes vertus; mais le compte que M. Monro rend des sels neutres formés avec les acides végétaux & l'alkali minéral fait voir qu'ils diffèrent d'une manière très-marquée les uns des autres.

L'auteur de ce mémoire range les sels dont il parle en quatre classes; il parle 1°. des sels neutres formés avec les acides végétaux natifs; 2°. des sels neutres formés avec les acides végétaux fermentés; 3°. des seuls neutres formés avec les acides végétaux distillés; 4°. des sels neutres formés avec les fleurs de benioin & le sel d'ambre.

Note du Traducteur. Nous nous dispenserons de traduire ce mémoire, d'autant plus que depuis l'époque à laquelle il a été publié, la doctrine des acides végétaux & des sels qui en résultent a été beaucoup augmentée, ou plutôt a reçu une nouvelle face, comme on peut facilement s'en convaincre par une légère notice que nous allons en donner.

Les chimistes les plus modernes traitent 1°. des sels essentiels des végétaux en général, & de ceux qui sont analogues aux sels minéraux en particulier; 2°. des sels essentiels, ou des acides purs des végétaux, comme l'acide citrique, l'acide gallique ou de la noix de galle, l'acide malique qui est très-abondant dans les pommes, l'acide benzoïque; 3°. des acides végétaux en partie saturés de potasse ou de toute autre substance, & de ces mêmes acides purs; de ce nombre sont tous les sels tartareux & l'acide tartareux pur, l'acide oxalique ou sel d'oseille du commerce; 4°. des acides végétaux formés par l'action du feu, comme l'acide pyro-tartareux, l'acide pyro-muqueux, l'acide pyro-ligneux; 5°. des acides végétaux formés par l'acide nitrique, comme l'acide saccarin; 6°. des acides qui sont le produit de la fermentation acéteuse, comme l'acide acéteux & l'acide acétique.

On voit donc combien l'histoire de tous les

Tome LVII.
acides végétaux a été augmentée depuis l'année 1757, & combien on s'exposeroit à avoir des idées inexactes si on se bornoit au travail de M. Monro. Nous ne pouvons que renvoyer aux ouvrages des chimistes modernes sur cet objet, & nous nous nous garderons d'entrer ici dans des détails qui demanderoient un volume entier.

ARTICLE VIII.

Expériences sur le quinquina. Par M. T. Percival, membre de la S. R.

Ces expériences particulières sur une substance qui est d'un si grand usage en médecine ont été rapportées à la matière médicale & à la pharmacie. (Voyez le second volume de cette partie de l'abrégé des Transactions Philosophiques.)

Plusieurs autres articles d'analyse végétale, ayant aussi un rapport plus immédiat avec la matière & la pharmacie, ont été rapportés dans cette partie de l'abrégé des Transactions Philosophiques, où on peut les consulter.

SECTION TROISIÈME.

De l'analyse chimique des substances prises du règne animal.

ARTICLE PREMIER.

Examen d'une grosse pierre trouvée dans le colon d'un cheval, & de différentes pierres extraites des intestins d'une jument; avec quelques expériences & observations sur ces objets. Par M. E. Bailey, docteur en médecine.

LE cheval dans le colon duquel on trouva une très-grosse pierre avoit été nourri pendant plusieurs années de son. On observa qu'il donnoit quelquefois des signes de douleur; mais il n'avoit jamais été hors d'état de travailler jusqu'au jour de sa mort. Ayant été attaqué sur la route de douleurs violentes, il manqua de rester sur le lieu; cependant le charretier le fit parvenir jusqu'à sa maison; mais aussi-tôt qu'il lui eut ôté ses harnois, ce pauvre animal éprouva un grand tremblement & il mourut immédiatement après.

Tome LXIV. L'homme qui l'écorcha ayant obſervé un gonflement dans ſon ventre, il l'ouvrit & trouva dans le colon une très-groſſe pierre, mais qui ſe rompit auſſi-tôt & ſe réduiſit en fragmens. Je n'entendis parler de cette pierre que vers la fin de l'été dernier, ce qui m'engagea à aller ſur le lieu même où le cheval étoit mort pour chercher les reſtes de cette concrétion ſingulière. J'en trouvai différens morceaux qui peſoienr en tout une livre ſix onces & demie. Quelques-uns de ces morceaux avoient été conſervés dans le lit; on en avoit laiſſé d'autres expoſés à l'air pendant près d'un an ſans qu'ils fuſſent fort altérés; ils étoient ſeulement un peu plus brillans que les autres, & un peu réduits en poudre à leur ſurface extérieure.

Quinze jours après on m'envoya encore un autre morceau de la même pierre qui peſoit environ huit onces, qui contenoit près de la moitié du noyau, & à l'intérieur quelques lames qui étoient encore adhérentes entr'elles.

D'après tous les fragmens & la deſcription de la pierre, qui me fut faite par ceux qui l'avoient vue avant qu'elle eût été rompue en fragmens, il me parut qu'elle avoit eu une forme ſphéroïdale d'environ ſeize pouces de circonférence, & qu'elle avoit conſiſté dans un noyau avec pluſieurs lames appliquées les unes ſur les autres.

Quelques-unes de ces lames s'étoient séparées d'elles-mêmes; mais les autres étoient si adhérentes qu'on ne pouvoit les séparer sans les rompre. Toutes ces lames étoient composées de stries transverses, avec des suites de points qui convergeoient vers le centre du noyau en manière de rayon. Elles étoient d'une couleur brune, & brilloient comme de la résine. Le noyau étoit d'une figure ovale & différoit dans sa composition du reste de la pierre, n'ayant d'autre matière étrangère qu'une petit nombre de morceaux de paille & de petites tiges qui ressembloient à celles des rejettons du genet. La surface extérieure de ces pierres & les lames qui étoient restées exposées à l'air avoient une couleur de cendres, étoient assez unies, & on y distinguoit de petits trous.

Vers le commencement du mois de juin dernier on trouva aussi cinq grosses pierres l'une à côté de l'autre dans les intestins d'une jument qui appartenoit à un charretier, & dont il s'étoit servi pendant plusieurs années pour son attelage. Cette jument avoit toujours paru saine & bien portante. Un matin étant au pâturage, on la trouva couchée à terre dans des angoisses extrêmes, & elle resta dans les tourmens continuels pendant six heures, sans que les remèdes qu'on lui fit prendre pussent produire aucun soulage-

Tome LXIV.

ment. Enfin elle se releva, & courut dans les champs comme une bête enragée, jusqu'à ce qu'enfin elle tomba morte.

J'ai vu deux de ces pierres, dont l'une étoit d'une forme triangulaire & l'aure oblongue avec une légère dépression vers le milieu comme un haricot. Leur substance étoit absolument semblable, & elles paroissoient être du genre du bezoard, puisqu'elles étoient d'un tissu plus ferme que celle dont on vient de parler ci-dessus, qu'elles étoient d'une couleur olivâtre, & que leur surface étoit très-polie.

Les autres trois, comme j'en ai été instruit, étoient seulement plus grandes.

Expériences.

Ces deux pierres ayant été sciées séparément, elles parurent comme un marbre poli; & on trouva qu'elles contenoient vers leur noyau un clou de fer. La pierre triangulaire pesoit trois onces & demi & 75 grains; l'autre qui étoit plus grande pesoit 16 onces moins deux grains & demi.

Un fragment de la pierre la plus grosse ayant été pesé dans l'air, son poids a été de 83 grains; & sept dixièmes; pésé dans l'eau au même degré de chaleur, son poids a été de 34 grains & sept

dixièmes, de ſorte que la gravité ſpécifique de cette dernière étoit la même que celle de la gravité ſpécifique de l'autre. Tome LXIV.

Un morceau de la grande pierre, qui peſoit quatre onces, ayant été diſtillé dans une retorte, elle donna 20 onces & 37 grains d'un alkali volatil très-fort; d'une couleur brune, & tel que celui qu'on retire de la corne de cerf; il reſtoit au fonds de la cornue un charbon noir qui peſoit deux onces moins 74 grains. Il y avoit 36 grains qui étoient convertis en air, ou qui s'étoient perdus en recueillant le produit de la diſtillation. Une petite quantité d'une huile noire adhéroit au cou du récipient, & on voyoit ſurnager quelques gouttes de cette huile au-deſſus de l'alkali volatil en verſant ce dernier; mais après quelque temps de repos, cette huile étoit tombée au fonds du vaiſſeau ſous forme de ſédiment noir.

Le charbon noir calciné ſous une moufle à un feu violent ne perdit que 22 grains, & devint une terre inſipide.

Un fragment de la grande pierre, qui étoit reſté expoſé à l'air & aux intempéries des ſaiſons pendant plus d'un an, comme on l'a dit ci-deſſus, peſoit dans l'air 58 grains, & dans l'eau 24 grains & 4 dixièmes, après y avoir reſté un eſpace de temps aſſez conſidérable pour que l'eau pût

Tome XXIV.

pénétrer dans ses cavités; de sorte que cette pierre, quoiqu'en apparence d'une texture peu serrée, ne fut pas beaucoup inférieure à l'autre en gravité spécifique, puisqu'elle étoit à celle de l'eau comme 165 à 100.

Une portion de cette pierre exposée à un feu ouvert perdit par la calcination près de la moitié de son poids, étant devenue comme l'autre une terre blanche insipide; ayant été infusée dans l'eau bouillante, elle n'éprouva point d'altération dans sa couleur, son goût & son odeur.

Trois onces de cette pierre distillées donnèrent une once 4 gros & 24 grains & demi du même alkali volatil que la précédente pierre; & il resta au fonds de la cornue un charbon noir qui pesoit une once & demi & 16 grains.

Il paroît, d'après cette analyse chimique, que ces pierres sont composées principalement de terre, d'une grande quantité d'alkali & d'eau, d'un peu d'huile, & d'une petite quantité d'air.

Par-là il paroît que les principes élémentaires de ces pierres se rapprochent plus de ceux de la corne de cerf que du calcul humain; car, suivant le docteur Hales dans sa statique des végétaux, 241 grains de corne de cerf ayant été distillés donnèrent 128 grains de chaux, ce qui est plus de la moitié du poids total; ainsi la corne de cerf con-

tient presque la même quantité proportionnelle de terre que les pierres ci-dessus, pendant que le calcul humain par la distillation ne fournit qu'une petite quantité de terre d'alkali volatil & d'huile, & que la plus grande partie est convertie en air. Tome LXIV.

Une demi-once de la grande pierre extraite de l'intestin de la jument ayant été réduite en poudre & mise en infusion dans quatre onces d'eau bouillante, lui comuniqua une odeur forte de fumier de cheval, & un goût désagréable pendant qu'elle étoit chaude; mais à mesure que l'infusion se refroidit, elle perdit son goût & son odeur après quelque temps de repos, & l'eau, sans être filtrée, devint aussi limpide & aussi claire qu'auparavant; & en y mêlant du sel de tartre par défaillance, de l'acide vitriolique ou de l'acide nitreux, elle ne reçut aucun changement. Cette expérience fut répétée plusieurs fois dans l'espace de deux mois, & le résultat en fut toujours le même. La poudre, après la première infusion, parut comme de la boue de deux différentes couleurs & d'une consistance diverse; la partie supérieure étant d'une couleur plus légère, & l'inférieure d'un brun foncé; celle-ci étoit rude au toucher comme du sable, tandis que l'autre étoit douce. On remarqua ces différences dans toutes les infusions.

Tome LXIV.

Un petit morceau de la même pierre, ainſi qu'un petit morceau de celle du cheval ayant été dans l'eau bouillante, ils ſe précipitèrent immédiatement au fond ſans s'élever en aucune manière, quoiqu'on ſoutînt l'ébullition de l'eau pendant quelque temps : ce qui montre que ces pierres ſont d'une peſanteur ſpécifique plus conſidérable que la pierre trouvée dans l'eſtomac du cheval dont M. Watſon parle dans le numéro 475 des *Tranſ. Philoſ.* Il paroît auſſi que les principes conſtituans en ſont plus intimément combinés & d'une manière plus ferme que ceux de cette dernière pierre, puiſque deux morceaux de celle-ci qu'on projetta dans l'eau bouillante tombèrent immédiatement au fonds ; mais ils s'élevèrent enſuite & reſtèrent ainſi dans ces alternatives pendant un temps conſidérable ; &, comme l'obſerve celui qui a publié ce fait, la poudre de cette pierre étant infuſée dans l'eau bouillante, l'infuſion, quand elle fut refroidie & filtrée, étoit d'un brun léger, pendant que la couleur de l'eau n'étoit point changée dans aucune de ces infuſions, & qu'en y mêlant du ſel de tartre, de l'acide vitriolique, &c. il n'y avoit aucune effervefcence.

J'eſſayai de diſſoudre ces pierres en en faiſant macérer de petits fragmens dans les acides les plus forts & les alkalis, & je fis des eſſais compara-

tifs avec des fragmens de calcul humain, & je m'assurai de plus en plus que ces autres pierres ne contenoient qu'une petite quantité d'air & que leurs parties salines & huileuses étoient si fortement combinées avec la terre qu'on ne pouvoit les dégager qu'à l'aide d'un feu violent.

Tome LXX.

ARTICLE II.

Expériences sur un nouvel acide animal. Par M. M. Crell, professeur de chimie à Helmanstad.

Il y a déjà près de 35 ans que M. Segner découvrit un nouvel acide animal qu'il tiroit de la graisse; on avoit lieu de croire que cette découverte contribueroit aux progrès de la chimie, si elle avoit été poussée assez loin. Voici les principales expériences qu'il fit.

Il prit de la graisse de bœuf qu'il fit passer à travers un filtre; il mit auparavant trois onces d'eau dans le récipient; lorsque par la distillation il fut passé deux onces d'huile qui s'élevoit sous forme de vapeurs très-incommodes aux yeux, il changea le récipient en y mettant de nouvelle eau; il distilla encore deux onces d'huile; il substitua en-

Tome LXX.

core un autre vase plein d'eau pour recevoir le produit de la distillation, & il continua ainsi jusqu'à ce que l'eau n'eut plus de saveur acide. On trouva dans le récipient de l'huile, en partie épaisse, en partie fluide. Après avoir exposé pendant quelques jours ces substances à la chaleur & les avoir agitées, il les séparoit au moyen d'un entonnoir. L'eau obtenue avoit une odeur & une saveur piquante qui faisoit effervescence avec les sels alkalis. M. Segner débarrassa ensuite l'acide qui étoit dans l'eau de la surabondance de ce dernier fluide, en distillant jusqu'à moitié, ou jusqu'à ce qu'elle fût exempte d'odeur & de saveur; le résidu est d'autant plus acide que l'opération se continue plus long-temps. Pour communiquer à l'acide un plus grand degré de pureté, on le sature avec une suffisante quantité de sel alkali; on fait évaporer cette lessive, & on y ajoute de l'huile de vitriol en assez grande quantité pour qu'il y en ait la moitié du poids du sel alkali qu'on a pris. La liqueur qui passe par l'alembic est pure, limpide & très-acide, & tant soit peu huileuse. Il résulte de la combinaison de cet acide & du sel alkali végétal un sel neutre qui approche de la terre foliée de tartre & qui communique la même couleur à l'esprit-de-vin; il ne s'y dissout pas cependant entièrement; il est fixe, il ne décrépite

point sur les charbons, & il ne s'enflamme point. On peut lui donner le nom de tartre animal.

Tome LXX.

L'alkali volatil combiné avec cet acide forme un sel qui par sa saveur approche du sel ammoniac, & il laisse sur la langue une impression de froid; il se sublime par le feu en floccons comme ceux de la neige; il mérite le nom de sel ammoniac animal.

Voilà les principales expériences que M. Segner a faites sur l'analyse de la graisse de bœuf; il restoit à en faire de nouvelles pour apprendre à mieux connoître la nature de son acide; car, par ce qui vient d'être dit ci-dessus, on ne connoît point la proportion des parties constitutives de l'huile, de l'acide & de la terre dans la graisse. C'est ce que l'auteur a tâché de déterminer de la manière suivante.

Exp. M. Crell a pris de la graisse de bœuf liquéfiée & séparée par le filtre des autres substances étrangères; il en a rempli jusqu'à moitié une cornue de verre, & l'ayant bien lutée, il l'a exposée à un feu de réverbère sur un bain de sable. Lorsque toute la graisse a été liquéfiée, la distillation a procédé tranquillement sans produire beaucoup d'écume, & ne s'étendant pas au-delà d'un quart du volume que la substance occupoit précédemment. Il sortoit d'abord une huile tenue qui

Tome LXX.

reſtoit fluide. L'acide tomboit alors au fond, & avec lui une huile qui, à un feu plus foible, à meſure qu'elle ſortoit de la retorte, ſe figeoit auſſi-tôt. En augmentant le feu, afin que les gouttes ſe ſuccédaſſent avec plus de rapidité, cette huile ſe liquéfioit de nouveau; mais elle ſe figeoit bientôt encore au fond du récipient. Pour que tout le fluide montât, (ce qui demandoit ſeize heures de temps) il falloit un feu plus violent, & tel que le fond du plat de fer fût dans un état d'incandeſcence. En rompant les vaiſſeaux, on trouvoit figée une grande partie de l'huile diſtillée. En ouvrant le récipient, il s'élevoit une odeur preſqu'inſupportable qui piquoit vivement les narines & les yeux; enſorte qu'elle ôtoit preſque la reſpiration. Le fluide décanté étoit de trois onces & demi, & ce fluide conſiſtoit dans deux liqueurs d'un genre différent, qui ſe ſéparoient au moyen d'un entonnoir. Une huile verte, & qui avoit la couleur de l'huile d'abſynthe, peſoit une once ſept gros & deux ſcrupules; il y avoit un acide plus peſant qui étoit d'une couleur d'or, qui étoit très-piquant, & peſoit une once trois gros & demi. L'huile réſidue figée étoit ſemblable à la graiſſe de bœuf, douée d'une odeur piquante. Il reſtoit au fonds de la cornue un charbon d'une couleur brillante, & qui peſoit une once 4 grains & demi.

M. Crell

M. Crell à la fin de ſon opération a mis enſemble tous les fluides qu'il avoit obtenus par la diſtillation de la graiſſe de bœuf; & les ayant ſéparés au moyen d'un entonnoir, il a obtenu trois onces cinq gros d'acide qui avoit l'eclat de l'or, vingt-un onces & demie d'huile d'un rouge foncé. Si au poids de ces fluides, qui eſt de vingt-cinq onces un gros, on ajoute celui des charbons obtenus dans différentes opérations, ſavoir cinq onces & deux ſcrupules, il paroîtra que de toute la maſſe de graiſſe que M. Crell avoit ſoumiſe à l'expérience, il ne s'eſt perdu qu'une once ſix gros & un ſcrupule, ce qui doit peu ſurprendre ſi on fait attention à un grand nombre de diſtillations & de liquéfactions qui ont lieu par une grande évaporation des fluides; d'ailleurs une partie eſt toujours reſtée adhérente aux parois du vaſe.

M. Crell a tâché de ſéparer autant qu'il a été poſſible l'huile de la partie acide. Il a donc ajouté toute l'huile à une portion égale d'eau, & il a fait digérer le tout à une légère chaleur en l'agitant ſouvent; cela fait, l'eau acquéroit une ſaveur plus acide, & faiſoit effervescence lorſqu'on y ajoutoit un ſel alkali. M. Crell a répété ce procédé juſqu'à ce que l'eau n'eût plus aucune ſaveur, & qu'elle ne fît plus effervescence avec les alkalis.

Mais il s'agiſſoit de rechercher avec un peu

Tome LXX. plus d'exactitude la quantité d'acide qui restoit unie à l'huile; c'est ce que l'auteur a fait en la saturant complettement avec le sel de tartre pur.

L'huile figée que M. Crell avoit obtenue dans la première expérience demandoit pour se liquéfier un feu fort, mais non pas aussi violent que celui qui étoit nécessaire pour liquéfier la graisse de bœuf; cette huile a été soumise à la distillation à un degré de feu entre le 430° & le 450° du thermomètre de Farenheit; comme il ne passoit plus rien à ce degré, on a fini là l'opération. Dans le récipient on a trouvé une huile figée; & une autre huile fluide qui surnageoit étoit du poids de cinq onces six gros, & d'une couleur d'or avec un peu de mélange d'acide. M. Crell a ajouté à cette huile fluide, qui étoit d'un rouge fauve, une portion égale d'eau distillée; il a soumis le tout à un feu de lampe, & il a obtenu avant le passage de l'eau une huile limpide de la même odeur & de la même saveur que l'huile éthérée; il passoit ensuite avec l'eau une portion d'huile blanche; après que toute l'eau s'est élevée, il a ôté la lampe, & il a séparé de l'eau trois onces d'huile imprégnée d'une légère saveur acide. Sur une once de cette huile ainsi rectifiée & bouillante M. Crell a projetté un gros de sel de tartre caustique & chaud qui a été promptement absorbé;

il en a ajouté encore un gros & demi, en sorte que le fluide couvroit le sel à la hauteur d'un travers de doigt. Après avoir fait digérer le tout pendant deux heures, il s'est formé un savon semblable à celui qu'on appelle du savon noir. C'est ainsi qu'on peut former facilement le savon qu'on appelle de Starkey. Par la même méthode on peut faire en deux jours du savon avec d'autres huiles éthérées; ce qui est très-difficile de toute autre manière.

M. Crell a ajouté du sel ammoniac préparé avec la chaux vive à l'huile rectifiée dont on vient de parler; le tout prenoit de la même manière une couleur lactescente & une apparence de savon en dissolution. Il a essayé la même chose avec l'alkali volatil crystallisé, & le sel est resté au fond sans se dissoudre. Par l'application du feu, l'alkali s'est élevé au cou du vase, & n'est point entré en combinaison avec l'huile. M. Crell a traité l'huile de vitriol blanc avec l'huile rectifiée dont on vient de parler. Une partie poisseuse & figée étoit promptement dissoute par le fluide qui surnageoit & donnoit un fluide d'une couleur fauve foncée, & d'une odeur pareille à celle de chanvre rance. Toute l'huile produisit les mêmes phénomènes, à cela près que la partie coagulée n'étoit pas entiérement dissoute. M. Crell ajouta de l'eau

Tome L X X. à l'un & à l'autre, & ce fluide a tenu tout en dissolution sous la forme de savon. Ayant ajouté un alkali, il s'élevoit une huile noirâtre à la surface, & le fluide devenoit transparent.

M. Crell a traité l'huile rectifiée ci-dessus avec l'esprit de nitre fumant & un tiers d'huile de vitriol; il ne s'en est suivi aucune fumée ni aucune flamme, aucune combinaison ou condensation. L'esprit de nitre occupoit la partie inférieure; l'huile rectifiée qui occupoit la partie inférieure étoit d'une couleur orangée. D'un autre côté, le même chimiste a traité avec l'acide fumant l'huile obtenue par la première expérience; il en est résulté des vapeurs, une coagulation & certaines particules qui descendoient & qui paroissoient charbonneuses; mais ayant décanté le fluide & ajouté de l'eau, ces particules se dissolvoient, & formoient un liquide d'une couleur de paille & d'une saveur amère. En faisant évaporer l'eau, il en est résulté un concret jaune qui avoit une forme saline lamelleuse, & qui, dissous dans l'esprit-de-vin, lui donnoit une couleur dorée.

Il s'agissoit de rechercher la nature du charbon qui restoit après la distillation; c'est ce qui a été assez difficile; car ayant retenu ce charbon pendant plusieurs heures dans un grand creuset ouvert & chauffé jusqu'à l'incandescence, M. Crell

n'a pu y produire aucun changement. L'ayant donc disposé sur une espèce de plat de brique dans un fourneau fermé, & de manière que la flamme le parcourût dans tous les sens, il a ainsi continué la calcination pendant long-temps, & le charbon ayant été réduit en cendres, il n'est resté que trois gros sur deux onces.

Tome LXX.

Le même chimiste a ajouté deux onces d'eau distillée à cette cendre qui avoit une certaine couleur rougeâtre; il a fait digérer le tout à un feu lent, & il a passé la liqueur à travers un filtre; elle avoit une saveur saline; & l'ayant fait évaporer, il n'a paru aucun crystal; ayant continué l'évaporation jusqu'à siccité, M. Crell a obtenu 41 grains de sel d'une figure indéterminée & d'une saveur singulière; ce sel n'entroit point en déliquium, exposé à l'air.

Comme on sait que les animaux contiennent une grande quantité d'un sel neutre composé de l'acide phosphorique uni à la terre calcaire, on a cherché si ce sel fixe étoit de cette nature. L'ayant donc fait dissoudre dans l'eau distillée, M. Crell y a ajouté quelques gouttes d'acide vitriolique; on a vu aussi-tôt se précipiter des molécules blanches, ce qui annonçoit la présence de la terre calcaire qui a une grande affinité avec ce dernier acide. Après avoir donc séparé le précipité au

Tome LXX.

moyen d'un filtre, & obtenu un sel blanc d'une saveur acide qui se réduit en verre au chalumeau, il a évaporé la dissolution de l'acide animal dans l'eau, jusqu'à lui donner la consistance du miel; & l'ayant mêlée avec la poudre de charbon, il l'a mise dans une cornue de terre qu'il a soumise au degré de feu nécessaire pour préparer le phosphore. Trois heures après il a vu avec plaisir le cou de la retorte plein d'une lumière phosphorique qui a duré plus d'une heure. Mais il n'est point passé de phosphore dans l'eau du récipient à cause de la petite quantité de substance sur laquelle on a opéré.

Après avoir dépouillé les cendres de leur sel, M. Crell leur a ajouté, après les avoir desséchées, une once d'acide nitreux pour en retirer la terre calcaire, & sur-tout le fer que la couleur des cendres sembloit indiquer. Il a fait digérer le tout pendant 24 heures à un feu léger; les cendres n'avoient plus à la vérité cette couleur; mais l'acide nitreux n'avoit pas pris non plus celle qu'a coutume de prendre une solution de fer; & quelques gouttes de cet acide mises dans une infusion de noix de galles ne lui communiquoient point une couleur noire. Cette couleur rouge des cendres ne provenoit donc point du fer. M. Crell a versé encore de l'acide vitriolique sur la liqueur impré-

gnée des principes qu'elle avoit extraits des cendres, ce qui a rendu la liqueur trouble & a fait déposer au fond des particules de sélénite; ce qui fait voir qu'il y avoit encore dans les cendres une terre calcaire qui n'étoit unie à aucun acide. Ayant séparé cette terre au moyen d'un filtre, il a fait évaporer le reste de la liqueur; mais elle s'est entièrement dissipée.

Tome LXX.

M. Crell a exposé à un feu léger l'acide qu'il avoit obtenu par une de ses premières expériences, & il a distillé. Ce qui s'est élevé étoit d'une couleur blanche, & il restoit au fond une masse charbonneuse & un peu onctueuse; mais il a tâché par-là en vain de donner plus d'activité à l'acide; car celui qui s'est élevé dans le récipient étoit aussi piquant que celui de la cornue. Le même chimiste a traité cet acide avec l'alkali fixe minéral, comme il l'avoit fait précédemment avec l'alkali fixe végétal. Il a donc versé sur trois gros d'acide de l'expérience précédente cinq onces d'alkali de la soude pour produire une saturation complette; il a évaporé jusqu'à siccité; & enfin il a poussé le feu jusqu'à ce qu'il ne s'élevât plus aucune fumée; il a pris ensuite la matière saline, qu'il a mise dans l'eau pour la faire crystalliser, & il a obtenu de petits crystaux quarrés qui se terminoient en une pointe pyramidale: exposés à l'air, ces crystaux

Tome LXX.

se sont recouverts d'une poussière farineuse blanche.

M. Crell a traité aussi son acide avec la terre calcaire, & il s'est produit une grande effervescence ; il a fallu onze gros de cette terre pour saturer deux gros d'acide. Il a préparé le même sel en mêlant du suif avec la chaux vive réduite en poudre & en faisant fondre le tout à un feu léger; il a soumis le tout à une décoction dans l'eau, & ayant fait évaporer la liqueur après l'avoir filtrée, il a obtenu une masse saline. On réussit encore mieux en distillant le suif mêlé avec la chaux. En faisant évaporer la lessive jusqu'à une consistance convenable, il a obtenu des crystaux d'une couleur fauve ; il les a ensuite exposés à une forte chaleur; & les ayant fait dissoudre dans l'eau distillée, il a fait évaporer le fluide superflu, & il a eu enfin des crystaux transparens, exagones, terminés par une surface plane. Ce sel est d'une saveur âcre, mais non pas aussi brûlante que celle du sel ammoniac; il se dissout facilement dans l'eau ; il n'entre point en déliquescence à l'air ; il ne se dissout point dans l'esprit-de-vin. On peut lui donner le nom de sel calcaire animal.

La magnésie blanche est facilement dissoute par l'acide animal, & il en faut neuf gros pour saturer deux gros de cet acide ; mais le tout, quelque soin qu'on se donne, ne prend point une forme

cristalline ; mais pour la plus grande partie, il forme une matière gommeuse qui, exposée à l'air, entroit en déliquescence, & qui formoit un savon amer.

Tome LXX.

La terre alumineuse s'unit avec quelque difficulté au même acide ; mais il ne paroît pas exister une grande affinité entre ces deux substances. M. Crell a traité aussi le même acide à la dose de deux gros avec un scrupule de la terre tirée de ce qu'on appelle *liquor silicum*, en y ajoutant de l'acide vitriolique ; mais cet acide n'a manifesté aucune action sur cette terre, soit par la simple digestion, soit par la coction. Le sel alkali ne précipitoit rien de la liqueur filtrée ; ensorte qu'il est vraisemblable que cet acide n'a aucune action sur la terre vitrescible.

Tous ces divers essais ont été tentés dans la vue de concentrer l'acide en l'unissant ainsi avec divers corps, & de l'en chasser ensuite. Qu'il soit permis d'examiner, par exemple, le sel qui résulte de l'union de cet acide avec l'alkali végétal : sur douze gros de ce sel, M. Crell a versé une demi-once d'huile de vitriol, & à un feu doux il a chassé cet acide qui s'est élevé sous la forme de vapeurs grises, & il a conservé toujours cette forme d'acide fumant. Il étoit limpide comme une eau pure, d'une extrême acidité, & il pesoit

demi-once. M. Crell lui a mêlé une égale quantité d'esprit-de-vin d'une très-bonne qualité. Il a distillé ce mélange à un feu de lampe pendant 12 heures, après l'avoir laissé digérer. L'odeur de la liqueur qui a passé dans le récipient étoit semblable à l'huile du vin : en y ajoutant de l'eau, le tout prenoit une forme laiteuse. Peu après, il surnageoit à la surface un peu d'huile, & la liqueur reprenoit sa première limpidité ; elle pesoit trois gros, & étoit d'une saveur aromatique. Cet essai a paru confirmer l'opinion, qu'un acide quelconque peut produire, au moyen de l'esprit-de-vin, une huile artificielle très-tenue ; celle-ci paroît avoir de grandes vertus médicinales, puisqu'elle a les apparences du pétrole, & qu'elle est d'une odeur très-pénétrante & d'une origine animale.

Il reste à faire des expériences de cet acide avec les métaux.

ARTICLE III.

Nouvelles expériences chimiques, qui font encore mieux connoître l'acide qu'on retire de la graiffe. Par M. Crell, membre de la S. R.

M. Crell s'étoit propofé d'obtenir l'acide concentré de la graiffe au moyen de l'acide vitriolique verfé fur le fel de Segner, dont il a été parlé au commencement de l'article précédent; il obtenoit ainfi l'acide fous forme de vapeurs. Pour éviter l'objection qu'on auroit pu lui faire, qu'il y avoit auffi de l'huile de vitriol mêlée à fon acide, & pour voir comment ce fel fe comporteroit à la calcination, il a cherché à traiter d'une autre manière ces fubftances. Il a donc pris trois onces de fel de Segner (ou bien du fel compofé de l'acide retiré par la diftillation do la graiffe & du fel alkali végétal), & il les a mifes dans une cornue de verre lutée, & il a foumis le tout à l'action d'un feu augmenté par degrés. Il a paffé d'abord une fubftance aqueufe, qui étoit fans doute l'eau de cryftallifation. En augmentant la chaleur, enforte que la cornue étoit dans un état d'ignition, on voyoit s'élever des vapeurs abon-

Tome. LXXII. dantes d'une couleur grise que M. Crell prit pour un acide; mais les vaisseaux ayant été refroidis & ouverts, on ne sentoit point l'odeur ordinaire de l'acide, mais plutôt de l'esprit de tartre, & on obtint onze gros d'un fluide qui, pour l'odeur & la couleur dorée, ressembloit à cet esprit. Le résidu étoit un sel alkalin qui contenoit quelque chose de charbonneux. Mais on n'y trouvoit aucun vestige d'alkali volatil.

M. Crell avoit fait plusieurs essais pour se procurer l'acide de la graisse fumant; voici celui qui lui a paru le plus simple.

Il a recouvert une demi-livre de chaux vive avec une livre de sel de tartre; & ayant mis un linge au-dessus, il a laissé le tout ensemble jusqu'à ce que la chaux commençât à se fendiller & se gercer. Il y a versé ensuite six livres d'eau chaude, & il a soumis cette liqueur à l'action du feu jusqu'à l'évaporation d'un quart. Il a filtré à travers un linge; (cette lessive avoit une telle densité qu'elle supportoit un œuf) il a pris un quart de cette lessive, & l'ayant délayée avec un peu d'eau, il y a fait cuire une livre de suif jusqu'à ce que la plus grande partie de l'humidité fût évaporée, & que le mélange fût réduit en masse. Ayant versé sur cette masse le reste de la lessive, il a exposé le tout à un feu léger, en continuant

d'agiter jufqu'à ce que le mélange parût tranfparent & mucilagineux; ce compofé refroidi a eu la forme d'une gelée, & étoit femblable au favon commun avant qu'on y ajoute du fel marin. Pour féparer maintenant l'huile du fel alkali, M. Crell a cru que rien n'étoit plus propre que l'alun, parce qu'il eft à bon marché, & parce qu'il n'eft point à craindre que par la voie humide il détruife le fel de Segner, comme l'auroient pu faire les acides minéraux; ce qui auroit fait diffiper l'acide de la graiffe en vapeurs; l'acide de l'alun, au contraire, ne dépofe de terre qu'autant qu'il trouve de fel alkali libre.

M. Crell a donc jetté de l'alun en poudre fur la gelée dont on vient de parler; ce qui bientôt après a fait paroître à la furface une huile figée. Ayant enlevé cette huile, il projetta encore de l'alun, & il continua ainfi jufqu'à ce que par une nouvelle addition, il ne s'élevât plus rien de figé à la furface. Il fit évaporer jufqu'à ficcité le fluide filtré pour en féparer la terre de l'alun & quelques particules d'huile figée. D'après plufieurs expériences répétées, voici la proportion des parties; dix livres de gelée diffoluble dans l'eau ont été mêlées par des projections fucceffives à 22 onces d'alun (dont l'eau de cryftallifation formoit onze onces & la terre alumineufe quatre onces

Tome LXXII. & demi) ; ce mélange filtré & évaporé a donné 21 onces & demie de ſel composé de tartre vitriolé de ſel de Segner & d'alun.

Pour dégager donc l'acide du ſel de Segner, & l'obtenir libre de l'acide vitriolique, M. Crell a employé l'alun. Il a donc ajouté une partie d'alun calciné à deux parties du ſel, & il a exposé le tout à l'action d'un feu violent au bain de ſable ; à la fin de la diſtillation, il a obtenu dans le récipient un acide fumant & de la même nature que celui dont il eſt parlé à la fin de l'article précédent ; cependant il a remarqué que cet acide conſervoit une odeur ſulphureuſe.

Sur les trois-quarts de la maſſe ſaline dont on vient de parler M. Crell a ajouté une once d'huile de vitriol, ce qui a dégagé auſſi-tôt des vapeurs griſes qui ſentoient l'acide de la graiſſe. Un petit degré de chaleur ſuffiſoit pour chaſſer tout l'acide ; car un plus grand ne faiſoit que dégager quelques gouttes d'huile d'un brun foncé. Pour reconnoître ſi l'acide de la graiſſe étoit attiré par un peu d'acide vitriolique, le même chimiſte en a verſé un peu ſur une diſſolution de ſucre de ſaturne ; le métal qu'on dégageoit par ce moyen ne pouvoit plus être diſſous dans le vinaigre, à l'aide même d'une longue digeſtion & de la chaleur. Ayant donc reconnu la préſence de l'acide vitriolique,

M. Crell a cru devoir le séparer de l'acide animal en le remettant sur une nouvelle masse saline pour le distiller de nouveau; par cette méthode, l'acide vitriolique uni à l'alkali a dégagé l'acide de la graisse. Il a donc exposé à un feu léger 4 onces de son acide après les avoir mêlées à une once d'une nouvelle masse saline; il s'est élevé dans le récipient un acide fumant d'une couleur limpide qui étoit tel que, par son mélange avec le sucre de saturne, il produisoit un sédiment dissoluble dans le vinaigre.

M. Crell a voulu essayer quelle seroit l'action de son acide concentré sur les métaux, & il a commencé par l'or. Il a exposé à la chaleur d'un fourneau pendant six semaines quelques feuilles d'or pur & quelques grains de platine dans cet acide; il a décanté le fluide pour voir si, en y ajoutant du sel de tartre, il se produiroit quelque sédiment; ce qui n'est point arrivé. Ce mélange étant de nouveau exposé à la chaleur, il s'est précipité une poussière qui, après avoir décanté le fluide, étant édulcorée avec l'eau & desséchée, étoit d'une couleur blanche. Cette espèce de terre non-seulement ne faisoit point effervescence, mais même, à l'aide d'une digestion, se dissolvoit avec une grande difficulté. Pour voir s'il y avoit quelque chose de métallique dissous dans l'acide,

Tome LXXII. M. Crell y mêla un peu de teinture de soufre; mais le soufre précipité étoit de la même couleur que lorsque l'acide étoit dans son état ordinaire. C'est ce qui lui fit conclure que cette poussière étoit une terre pure qui étoit dans l'acide, & sur laquelle il n'a pas été possible de faire des essais à cause de la petite quantité de sédiment.

M. Crell avoit fait digérer huit grains de chaux d'or précipitée de sa dissolution par le sel de tartre dont il restoit cependant une grande partie du le fonds du vase. Ayant filtré le fluide il y a versé de la teinture volatile de soufre, & le mélange a acquis une couleur d'un bleu gris. Le sédiment étant précipité & le fluide filtré, il est resté sur le filtre un résidu d'un jaune foncé; ce qui a démontré la présence de l'or tenu auparavant en dissolution; mais ce qui le faisoit encore voir davantage, c'est qu'ayant fait évaporer une partie de la dissolution, il se manifesta des crystaux d'un jaune foncé & d'une forme peu déterminée.

M. Crell songeoit à vaincre la difficulté qu'offre la dissolution de l'or en y ajoutant d'autres acides. Il prit donc une égale quantité de chaux d'or, c'est-à-dire huit grains, & il les mit dans un vase avec 40 gouttes d'acide de la graisse & 20 gouttes d'acide nitreux pur; dans un autre il mit autant d'esprit de sel avec l'acide de la graisse

&c.

& la chaux d'or. Dans le premier vase, il vit se dégager de petites bulles d'air qui indiquoient que la dissolution de l'or s'effectuoit. Les substances contenues dans le second vase n'offrirent aucun changement ; il exposa l'un & l'autre vase à une légère chaleur ; mais quoique la solution augmentât dans le premier, cependant il n'en parut aucune trace dans le second. M. Crell prit huit gouttes de l'un & l'autre fluide mélangé, & il les mit séparément dans une solution d'étain étendue d'eau ; la première, c'est-à-dire celui des deux fluides qui contenoit de l'acide nitreux ; donna un précipité pourpre ; l'autre ayant changé un peu sa couleur, devint un peu trouble. Tome LXXII.

Par cet essai, M. Crell augura qu'il parviendroit à dissoudre l'or pris même sous forme métallique, & il mit un peu de ce métal en feuilles dans un mélange de 80 gouttes d'acide de la graisse, & de 20 gouttes d'acide nitreux pur. Au même moment toute la surface parut couverte de bulles d'air, & la solution étoit tranquille ; mais ayant ajouté encore 20 gouttes d'acide nitreux pur, la dissolution devint d'autant plus active ; & secondée d'une légère chaleur, toute la feuille d'or fut dissoute. Ce phénomène fait voir la différence qu'il y a entre l'acide de la graisse & l'esprit de sel ; car il est certain que deux parties de sel fumant & une

Tome LXXII.

partie d'eau-forte ne suffisent point pour dissoudre l'or, sur-tout si on n'a point recours à la digestion; c'est pourquoi l'acide de la graisse peut être placé avec raison parmi les acides les plus actifs.

De petites feuilles d'argent ont été attaquées par l'acide de la graisse; mais il ne s'en est dissous que très-peu, & il n'y a eu que peu de particules de ce métal qui aient adhéré à une lame de cuivre qu'on y a plongée. En y versant un peu d'acide marin, il s'est à peine produit un précipité sensible; mais la chaux d'argent a été dissoute dans l'acide animal à l'aide d'une digestion continuée, & en y ajoutant un peu de teinture de soufre, il tomboit au fond une substance métallique adhérente à ce minéral; & cette substance recueillie & desséchée sur un filtre avoit une couleur noirâtre.

L'acide de la graisse attaque difficilement le mercure en substance, mais avec assez de facilité la chaux du même métal obtenue du sublimé corrosif mêlé avec le sel de tartre. Il dissout aussi le cuivre, sans avoir même recours à une digestion antérieure; c'est ce qui se manifeste par la couleur verte que prend le fluide; la dissolution devient plus facile à l'aide d'une légère digestion. On voit après l'évaporation du liquide des crystaux qui entrent en déliquescence par leur expo-

ſition à l'air. La diſſolution du fer par le même acide eſt facile, & a une ſaveur aſtringente; elle produit des cryſtaux en forme d'aiguilles qui attirent peu l'humidité de l'atmoſphère. La diſſolution du plomb y eſt plus difficile, ou plutôt ce métal n'éprouve dans cet acide qu'une ſorte de corroſion; mais la diſſolution du *minium* eſt plus facile, & l'acide même prend une couleur rouge avant ſa ſaturation complette.

Le zinc ſe diſſout auſſi facilement dans l'acide de la graiſſe, & lui communique une ſaveur métallique; en y ajoutant du ſel de tartre, il ſe forme un ſédiment blanc qui, approché de la flamme de même que les fleurs de zinc, devient jaune.

La limaille d'étain eſt attaquée auſſi par l'acide de la graiſſe, & ſe trouve réduite en une pouſſière jaune; la diſſolution eſt plus active lorſqu'elle eſt ſecondée par la chaleur; enſorte que demi-once de ce fluide ſuffit pour diſſoudre deux ſcrupules de ce minéral. L'odeur qui réſulte eſt très-agréable & preſque ſemblable à celle que l'acide du ſel produit avec le zinc. Le fluide qui ſurnage en petite quantité eſt trouble, & il conſerve cet état, quoiqu'on le faſſe paſſer à travers du papier à filtrer. Quelque temps après il dépoſe une pouſſière jaunâtre, & le fluide tranſparent qui ſurnage prend une belle couleur roſe; on

tentoit en vain de décanter le fluide; car aussi-tôt qu'on touchoit au verre, les parties inférieures se mêloient avec les supérieures, & le fluide pénétroit à travers le papier sans cesser d'être trouble. M. Crell fit digérer cette chaux d'étain dans l'eau distillée. Cette eau étant filtrée & évaporée, donnoit un sel blanc qui, exposé à l'air entroit facilement en déliquescence. En ajoutant une nouvelle quantité d'acide à la même chaux, il faisoit reparoître la couleur rose, mais la quantité de sédiment n'étoit pas diminuée par l'action de la chaleur; ce sédiment n'étoit point dissous, mais la couleur rose étoit changée en jaune.

Le bismuth digéré long-temps avec l'acide ne s'y dissout point; le contraire arrive à la chaux obtenue d'une dissolution de bismuth dans l'acide nitreux, étendue d'eau & précipitée à l'aide d'un sel alkali. Cette solution prenoit une couleur d'un blanc de lait en y ajoutant de l'eau, & il se précipitoit un sédiment blanc; mais elle ne recevoit aucun changement des acides de vitriol & de sel.

L'arsenic blanc se dissout avec difficulté dans l'acide de la graisse, même à l'aide de la chaleur; mais une once & demie de cet acide en a dissous un scrupule de ce minéral. Au moyen d'un plus grand degré de chaleur, la dissolution devenoit plus abondante, & il arrivoit alors que de petits

cryſtaux ſe précipitoient au fond du vaiſſeau. Si on ajoutoit du cuivre à cette diſſolution, il n'y avoit point de précipité; au contraire, une partie de cette ſubſtance étoit attaquée par l'acide. La partie aqueuſe s'évaporoit peu à peu; il ſe manifeſtoit un ſel d'un verd bleu, & ſur la fin le ſel prenoit une couleur d'un bleu décidé, ce qui annonçoit un compoſé de l'acide arſenical & du cuivre; l'autre étoit compoſée de l'acide de la graiſſe & du même métal.

L'autre partie de la diſſolution ne donnoit aucun précipité en y ajoutant du ſel alkali; cette partie même, après l'évaporation du fluide, ſe diſſolvoit pleinement en y ajoutant de l'huile de tartre. M. Crell le regarde comme un ſel neutre arſenical qui ne pouvoit point ſe diſſoudre dans une petite quantité d'eau.

Après avoir examiné l'action de l'acide de la graiſſe ſur les métaux, M. Crell eſſaie de connoître de quelle manière ſe comporte cet acide ajouté à des diſſolutions des métaux par d'autres acides.

M. Crell avoit expoſé à l'air une diſſolution d'or dans l'eau régale, en ſorte qu'il en étoit réſulté de beaux cryſtaux d'une couleur jaune qui approchoient de la forme du ſel ordinaire, & qui étoient compoſés de lames angulaires ſuperpoſées, ſans être changées par une expoſition à l'air pendant

Tome LXXII.

plusieurs semaines. (A cela près, que ces crystaux, comme par un mouvement intestin, se réduisirent quelques temps après en une substance flocconneuse & farineuse.) M. Crell fit dissoudre ces crystaux dans l'eau distillée; & en y ajoutant l'acide de la graisse, il se déposa un sédiment jaune.

Après avoir décanté le fluide, il lava ce sédiment avecune nouvelle quantité d'eau, & l'ayant mis dans une nouvelle quantité d'eau distillée, il fit digérer le tout pendant plusieurs jours; il filtra; il évapora, & c'est ainsi qu'il obtint un résidu qui attiroit l'humidité de l'air.

D'une dissolution de platine dans l'eau M. Crell fit précipiter, à l'aide de l'acide de la graisse, une poudre de couleur d'orange, qui étant édulcorée & tenue dans une grande quantité d'eau, donna, après avoir été filtrée, & après l'évaporation de la partie fluide, un résidu d'un gris jaune; qui étoit moins déliquescent par son exposition à l'air.

En versant l'acide de la graisse sur une dissolution d'argent par l'acide nitreux, il se formoit un précipité gris avec une légère nuance de rouge; & après l'avoir édulcoré, on le fit digérer dans l'eau. A une partie de ce fluide on ajouta quelques gouttes d'acide vitriolique, ce qui produisit une précipitation imparfaite; l'autre partie étant évaporée laissoit un résidu qui attiroit beaucoup

l'humidité. L'argent dissous dans l'acide vitriolique se précipitoit aussi-tôt en y mêlant l'acide de la graisse ; mais la lune cornée digérée dans l'acide ne paroissoit point du tout changée.

Tome LXXII.

L'acide de la graisse précipitoit le mercure de sa solution dans l'acide nitreux ; mais ce qui est très-digne d'être remarqué, c'est qu'il décomposoit même le sublimé corrosif, tandis que l'acide vitriolique n'a pas ce pouvoir ; le mélange prenoit un aspect laiteux ; il se déposoit ensuite une poudre blanche, ce qui étoit encore plus prompt si on soumettoit le mélange à la digestion. Ce sédiment blanc, obtenu ainsi du sublimé corrosif, paroît offrir un signe caractéristique pour distinguer l'acide de la graisse des autres acides, sur-tout du muriatique. Ce sédiment lavé, digéré, se dissolvoit dans l'eau, & il blanchissoit en y plongeant du cuivre. La même solution évaporée donnoit aussi un résidu blanc qui n'absorboit point l'humidité de l'air.

La dissolution du plomb par l'acide nitreux déposoit de petits crystaux qui avoient la forme d'anguilles, & qui, édulcorés, se dissolvoient plus facilement à l'aide d'une légère digestion ; en y ajoutant ensuite de l'acide vitriolique, il se déposoit un sédiment : en faisant évaporer l'humidité superflue, il restoit une poussière qui attiroit peu l'humidité.

Tome LXXII.

De l'acide nitreux qui étoit destiné à dissoudre du bismuth à l'aide d'une digestion étoit étendu d'une si grande quantité d'eau, qu'en y ajoutant une nouvelle quantité de ce fluide il ne se précipitoit rien; mais aussi-tôt qu'on y a eu versé quelques gouttes de l'acide de la graisse, il s'est précipité une poudre blanche qui, lavée, digérée dans l'eau & évaporée, donnoit un résidu blanc qui pompoit avec facilité l'humidité de l'atmosphère.

La solution du régule d'antimoine dans l'eau régale, en y ajoutant un peu d'eau distillée, devenoit trouble; l'ayant filtrée & ayant ajouté de nouvelle eau, on n'y produisoit aucun changement; mais en y versant l'acide de la graisse, il y produisit aussi-tôt un sédiment blanc; & par l'évaporation on en tiroit de petits crystaux qui attiroient de nouveau l'humidité de l'air.

L'acide de la graisse précipitoit l'étain dissous dans l'eau régale, & lui communiquoit une couleur d'un jaune brun. Le précipité lavé & digéré avec l'eau produisoit un sel blanc qui pompoit facilement l'humidité de l'air. Il paroît que les précipités qui sont dus à l'action de l'acide de la graisse ne sont autre chose que des sels métalliques difficiles à être dissous dans l'eau.

Le fer n'étoit point précipité par l'acide de la

graiſſe, ni de ſa diſſolution par l'acide nitreux, ni de celle qui étoit produite par l'acide vitriolique; il en étoit de même du zinc & du régule de cobalt. L'arſenic diſſous dans l'acide nitreux & mêlé avec l'acide de la graiſſe ne dépoſoit aucun ſédiment.

Action des divers acides ſur le ſel de Segner.

M. Crell a verſé deux gros d'acide nitreux ſur une égale quantité de ſel de Segner, ſans qu'il ſe ſoit excité aucune efferverſcence ſenſible. Le fluide qui s'eſt élevé par la diſtillation avoit la ſaveur propre à l'acide de la graiſſe; cependant à l'odeur on ſentoit un mélange d'acide nitreux; mais ce qui démontre que le ſel de Segner étoit décompoſé, & que ſon acide avoit été chaſſé, c'eſt la prompte précipitation du plomb nitreux au moyen du fluide obtenu par la diſtillation.

M. Crell a mêlé une égale quantité de ſel de Segner avec de l'acide muriatique. En procédant à la diſtillation on obtenoit deux gros de l'acide de la graiſſe qui avoit ſon odeur propre, & qui précipitoit une odeur blanche du ſublimé corroſif.

Sur ſix gros de vinaigre obtenu d'un très-bon vin, M. Crell a jetté deux gros de ſel de Segner; & en procédant à la diſtillation, il a obtenu un

Tome LXXII.

fluide d'une odeur de vinaigre un peu mêlée de celle du sublimé corrosif. Comme pour mieux développer le fait, il avoit ajouté dans la cornue de l'esprit de sel, & qu'il avoit procédé à la distillation, on voyoit se manifester l'acide de la graisse par l'odeur & la précipitation du sublimé corrosif.

L'acide fluorique mêlé à poids égaux avec le sel de Segner le pénétroit, en sorte qu'il paroissoit sec. Ce n'étoit qu'à un grand degré de chaleur que le fluide passoit sans que l'acide fluorique fût changé. En l'ajoutant même au saturne nitré, il ne troubloit point sa transparence, différant en cela beaucoup de l'acide de la graisse.

M. Crell a ajouté deux gros de sel de Segner avec une once de sel phosphorique dissous dans l'eau; au commencement de la distillation il passoit quelque chose de fluide, ce qui n'étoit cependant que de l'eau. L'ayant évacuée du récipient, il augmentoit le feu, ce qui faisoit encore monter quelque chose qui n'étoit point acide, & que le sucre de saturne ne décomposoit point.

M. Crell a pilé ensemble une égale quantité de sel de Segner; les ayant ainsi réduites en poussière blanche, pour mieux connoître leur action réciproque il a ajouté deux gros d'eau distillée, & il a fait digérer le tout à une chaleur légère; à peine s'étoit-il passé un quart-d'heure, qu'une

partie de la pouſſière noirciſſoit & adhéroit aux parois ſous la forme d'un anneau ; le reſte de la maſſe ſaline en étoit ſéparée. En diſtillant, il ſe manifeſta un peu de fluide qui n'étoit point ſavoureux & qui ne précipitoit point le plomb de ſa diſſolution appellée ſon ſucre. Au cou de la cornue M. Crell n'a trouvé qu'une petite quantité de ſublimé.

M. Crell a mis un gros de ſel de Segher ſur une demi-once d'une ſolution de cobalt par l'acide nitreux, & il a fait évaporer le fluide. Le ſel deſſéché dans la cornue avoit une couleur verte, qui par le refroiſſement ſe changeoit en couleur blanche. M. Crell le fit de nouveau diſſoudre dans l'eau diſtillée, ce qui fit voir une eſpèce d'encre de ſympathie.

M. Crell mêla deux gros de ſel ammoniac animal, c'eſt-à-dire, compoſé de l'acide de la graiſſe uni à l'alkali volatil, avec quinze grains de pierre hæmatite ; ce mélange expoſé au feu donna un ſublimé qui ſe trouva n'être autre choſe que le ſel ammoniac ; la pierre hæmatite étant reſtée au fond, il fit le même mélange en y ajoutant un peu d'eau pour rendre la combinaiſon plus intime ; mais il en fut de même.

Tome LXXII.

Action de l'acide de la graisse sur les sels neutres.

Sur deux gros de nitre purifié, M. Crell versa une égale quantité d'acide & la dissolution eut lieu. A peine eut-il mis la cornue sur du sable chaud, qu'il commença à s'élever des vapeurs jaunes; cette couleur devint de plus en plus saturée, jusqu'à ce qu'enfin elle prit la teinte rouge qu'elle contraite en traitant le nitre avec l'acide vitriolique. Le fluide qui s'est trouvé dans le récipient avoit une odeur acide nitreuse, avec un mélange de celle de l'acide de la graisse; l'argent pur n'étoit point dissous à la manière ordinaire par l'eau-forte; mais il étoit plutôt recouvert d'une croûte assez épaisse, d'une couleur hépatique noire.

Deux gros de sel muriatique ont été dissous dans un poids égal de l'acide de la graisse. Vers la fin de la distillation on observoit distinctement des vapeurs grises; l'odeur du fluide contenu dans le récipient étoit celle de l'acide muriatique; mais pour constater cela avec certitude, & pour chercher si l'acide muriatique n'y étoit point mêlé, car l'un & l'autre acide ont une grande ressemblance, voici de quelle manière on s'y est pris: on a cru que l'étain étoit propre à remplir cet

objet; c'eſt pourquoi on a mêlé 80 gouttes de ce qu'on appelle eau-forte avec 40 gouttes d'eſprit de ſel; ſecondement on a mêlé la même quantité d'eau-forte & d'eſprit de ſel avec 40 gouttes de graiſſe; troiſièmemement on a mêlé 80 gouttes d'eau-forte avec 40 gouttes d'acide de la graiſſe. A chacun de ces deux mélanges on a deſtiné deux ſcrupules d'étain de Malacca. Cela fait, on a a trouvé que chaque mélange agiſſoit ſur l'étain le numéro 1 le plus, le numéro 2 moins, & le numéro 3 le moins de tous. Lorſque le numéro 1 ne pouvoit plus diſſoudre l'étain, il reſtoit ſept grains; la diſſolution étoit tranſparente & ſans ſédiment. Le numéro deux étoit très-trouble & d'une couleur d'un gris jaune, rempli d'un ſédiment noirâtre copieux : l'étain qui reſtoit peſoit quinze grains. Le numéro trois donnoit une ſolution tranſparente avec un ſédiment d'une couleur brune; il reſtoit neuf grains d'étain qui n'étoient point diſſous. Cela fait on mêloit 80 gouttes du fluide obtenu par la diſtillation avec 160 gouttes d'eau-forte; & dans ce mélange on faiſoit diſſoudre par degrés des fils d'étain juſqu'à ce qu'il y en eût un gros. Il reſtoit un ſédiment noir au fond. Ces objets conſidérés, il paroît qu'on doit en conclure que le fluide qui a paſſé dans le récipient étoit l'acide muriatique, comme le font juger

Tome LXXII.

les vapeurs grises qui s'élevoient & la grande quantité d'étain qui étoit dissoute sans une grande quantité de sédiment, & il faut en conclure qu'il n'étoit point mêlé avec l'acide de la graisse; ce qui me fait juger ainsi, c'est que la solution étoit claire & le sédiment brun. Il y a lieu de penser que le sédiment noir provenoit de ce que l'esprit de sel concentré n'étoit pas délayé dans une suffisante quantité d'acide nitreux.

En mêlant parties égales de terre foliée de tartre d'acide de la graisse, il s'excitoit un peu d'effervescence; à la fin de la distillation, on remarquoit à l'odeur qu'il étoit passé du vinaigre dans le récipient; ce qui le prouvoit encore, c'est que ce fluide n'avoit plus d'action sur le sublimé corrosif.

Quoiqu'on ne dût point attendre que l'acide de la graisse dégageât l'acide vitriolique du sel de glauber, cependant M. Crell voulut l'essayer. Ayant mêlé l'une & l'autre de ces substances à poids égaux, on trouvoit dans le récipient un fluide qui, outre l'odeur de l'acide, avoit quelque chose de sulphureux. C'est pourquoi il le versa sur une dissolution de plomb faite avec l'acide de la graisse, & il s'ensuivit un sédiment blanc; ce qui indiquoit qu'un peu d'acide vitriolique avoit été séparé de l'alkali.

Le tartre tartarifé diffous dans l'eau donnoit un fédiment ; en y ajoutant l'acide de la graiffe & en décantant le fluide, il offroit les qualités d'un vrai tartre.

M. Crell fait enfuite quelques remarques fur la reffemblance & l'affinité de l'acide de la graiffe avec l'acide muriatique.

L'un & l'autre forme un fel ammoniac fec, & fait avec la magnéfie blanche un fel très-déliquefcent; l'un & l'autre précipite l'argent & le mercure de fes acides; le régule d'antimoine diffous par l'un & l'autre forme une couleur trouble en y ajoutant de l'eau, & dépofe une partie métallique. Ce qui indique encore la même affinité, c'eft que l'acide muriatique ne précipite point l'argent ni le mercure de leur diffolution dans l'acide de la graiffe.

Mais ces deux acides ont de plus une grande différence; c'eft d'abord que l'acide de la graiffe fe combine intimement avec des fubftances huileufes, qu'il forme un fel calcaire non déliquefcent, qu'il diffout le mercure & l'argent par la voie humide fimple, & qu'il précipite le mercure du fublimé corrofif.

En comparant ce qui vient d'être dit, on voit que les deux acides ont plus d'affinité entr'eux que de diffemblance.

Tome LXXI.

ARTICLE III.

Remarques sur la gomme, ou plutôt sur la résine-lacque. Par M. J. Kerr.

L'insecte qui produit la gomme-lacque est appellé *coccus lacca*. Ces petits animaux se fixent sur les extrémités succulentes du *ficus indica. L.*, du *ficus religiosa. L.*, & du *rhamnus jujuba. L.* Ils naissent en novembre, & prennent leur position naturelle vers le milieu de janvier. Vers leurs bords ils sont environnés d'un liquide épais & transparent qui semble les aglutiner à la branche de l'arbre; c'est l'accumulation graduée de ce fluide qui forme une cellule ou alvéole complette pour chaque insecte, & c'est ce qu'on appelle gomme-lacque. Vers le milieu de mars, ces cellules sont complettement formées, & l'insecte est en apparence d'une forme ovale, sans vie & du volume de la cochenille; il est rempli d'un liquide rouge très-beau. En octobre & en novembre on trouve environ vingt ou trente œufs d'une forme ovale dans le fluide rouge de la mère. Lorsque ce fluide est tout consumé, les jeunes insectes ouvrent un trou au dos de leur mère, & ils sortent par

par cette iſſue en laiſſant leurs dépouilles en-dedans; c'eſt cette ſubſtance membraneuſe blanche qu'on trouve dans les cellules vuides de la gomme-lacque. Tome LXXI.

Ces inſectes ſe fixent en général ſi près les uns des autres qu'il y en a à peine un ſur ſix qui puiſſe completter ſa cellule; les autres meurent ou ſont mangés par divers inſectes. Les extrémités des branches paroiſſent comme couvertes d'une pouſſière rouge, & leur ſève eſt ſi épuiſée, qu'ils ſe flétriſſent, & ne produiſent point de fruit. Ces inſectes ſont tranſplantés par les oiſeaux. En ſe perchant ſur les branches de ces arbres, ils doivent emporter avec eux un grand nombre d'inſectes ſur leurs pieds aux arbres voiſins. Il eſt digne de remarque que ces arbres, quand on y pratique des inciſions, rendent un ſuc laiteux qui ſe coagule à l'inſtant, & qui, durci en plein air, eſt ſemblable aux cellules de la gomme-lacque.

Il paroît que ces inſectes ont peu de peine à animaliſer la ſève des arbres pour en former les cellules. La gomme-lacque ſe trouve principalement ſur les montagnes incultes des deux côtés du Gange; on n'a d'autre peine que de rompre les branches des arbres & de les tranſporter aux marchés.

On vend la réſine-lacque ſous forme de gâ-

Tome LXXI. teaux, ou en lames minces & transparentes qu'on prépare de la manière suivante. On sépare les cellules des branches des arbres ; on les réduit en petits fragmens, & on les met dans un cuvier plein d'eau pendant un jour ; on verse ensuite l'eau rouge ; on dessèche le reste, & on remplit un sac cylindrique de coton de deux pieds de long, de deux pouces de diamètre ; on lie ses deux extrémités, & on tourne ce sac au-dessus d'un feu de charbon ; à mesure que la gomme-lacque se liquéfie on tord le sac, & quand il en a transsudé une suffisante quantité à travers les pores du linge, on l'étend sur des feuilles du banannier, (*musa paradisiaca. L.*) & on la réduit en petites lames minces ; il faut la prendre quand elle est encore flexible ; car dans une minutes elle devient dure & cassante.

L'eau rouge dont on vient de parler est employée à divers usages. On prend par exemple un gallon (quatre pintes) de ce liquide & on fait bouillir le tout pendant quelques temps ; on y ajoute alors une once d'alkali de la soude ; on fait bouillir le tout une heure de plus, & on y ajoute trois onces d'écorce d'un arbre ; on laisse encore bouillir le tout un peu de temps ; on laisse reposer toute la nuit, & on filtre le lendemain. On fait évaporer trois pintes de lait sans crême

jusqu'à réduction de deux pintes sur un feu lent; on le fait cailler avec du lait aigre & on laisse reposer un ou deux jours; on mêle le tout avec le liquide rouge dont on a parlé ci-dessus; on filtre à travers un linge; on ajoute au mélange une once & demi d'alun & le suc de huit à dix limons; on mêle le tout & on le met dans une chausse à filtrer. Le sang de l'insecte forme un *coagulum* avec la partie caséeuse du lait, & reste dans la chausse pendant qu'il découle une eau limpide acide. Le coagulum est séché à l'ombre, & on s'en sert pour colorer & pour peindre en rouge.

Pour la teinture, on prend un gallon ou quatre pintes du liquide rouge, préparé comme ci-dessus, sans lait, & on y ajoute trois onces d'alun. On fait bouillir trois ou quatre onces de tamarin dans un gallon d'eau, & on filtre la liqueur. On mêle parties égales du liquide rouge & de l'eau de tamarin sur un feu clair. On plonge dans ce mélange & on tord la soie alternativement, jusqu'à ce qu'elle ait reçu une teinte convenable. Pour augmenter la couleur on augmente la proportion du liquide rouge, & on fait bouillir pendant quelques minutes la soie dans le mélange. Pour rendre la couleur plus fixe, on fait bouillir une poignée d'écorce d'un arbre dans cette eau; on filtre la décoction & on y ajoute de l'eau froide; on plonge

Tome LXXI. à plusieurs reprises la soie dans cette liqueur, & on la fait sécher. Il en est ainsi du coton.

ARTICLE IV.

Expériences sur le pouvoir qu'ont les animaux, quand ils sont placés dans certaines circonstances, de produire le froid. Par M. Crawford.

On a observé de tout temps que les animaux avoient une plus haute température que le milieu dans lequel ils vivent, & qu'une succession constante d'un air nouveau est nécessaire au soutien de la vie : les causes de ces phénomènes ont donné matière à spéculation tant parmi les anciens que parmi les modernes ; mais il n'appartenoit qu'à ce siècle éclairé de découvrir que dans certaines circonstances les animaux ont la faculté de rester à une température inférieure à celle du milieu qui les environne.

Cette découverte semble être née des observations sur la chaleur du corps humain dans les climats chauds, comme le prouve le rapport du commandant Ellis en 1758 ; c'est ce que le docteur Cullen a enseigné avant l'année 1765, & c'est ce qui a été établi complettement par les

expériences du docteur Fordice dans des chambres échauffées. (Voyez les Transactions pour l'année 1774.) Tome LXXI.

Dans le cours de ses expériences ce dernier est resté dans un air humide échauffé jusqu'à 130 degrés pendant 15 minutes, & durant ce temps le thermomètre tenu sous la langue étoit à 100 degrés. Le pouls étoit de 139 battemens par minute; sa respiration étoit peu affectée, & des courans d'eau découloient sur son corps par la condensation de la vapeur; il éprouva encore un plus haut degré de chaleur lorsque l'air étoit sec. Dans ces circonstances, il supporta souvent, le corps étant nud, une chaleur de 260 degrés sans beaucoup d'inconvénient, & pendant un temps assez considérable. Son corps resta presque à la même température, ou du moins n'éprouva qu'une augmentation de deux degrés au-delà de l'état naturel.

On a fondé diverses opinions sur les faits relatifs à ces expériences. Quelques-uns ont attribué le froid seulement à l'évaporation, & ils ont conçu que le même degré de refroidissement auroit été produit par une masse égale de matière morte qui auroit contenu une égale quantité d'humidité. D'autres ont affirmé que le froid ne venoit pas seulement de cette cause, mais ils ont soutenu

Tome LXXI.

qu'il dépendoit en partie de l'énergie du principe vital qui est plus grande que celle qui auroit été produite par une égale masse de matière inanimée.

L'ingénieux Monro d'Edimbourg attribue le froid dans les expériences ci-dessus à la circulation du sang, en conséquence de laquelle les fluides plus chauds sont continuellement poussés de la surface vers le centre où ils sont mêlés avec le sang à une température inférieure, & par-là l'animal est lentement échauffé de la même manière que l'eau dans un lac profond durant l'hiver est lentement refroidie & congelée par une longue continuation de la gelée, aucune partie ne devenant solide jusqu'à ce que toute la masse d'eau ne soit amenée au point de congélation.

Les expériences suivantes ont été faites dans la vue de déterminer avec une plus grande certitude les causes du refroidissement dans les circonstances ci-dessus.

Pour découvrir si le froid produit par un animal vivant n'est pas plus grand que celui qui auroit été produit par une masse égale de matière inanimée, M. Crawford a pris une grenouille vivante & une autre grenouille morte également humide & du même volume ; la première étoit à 67 degrés de chaleur, & la seconde à 68. On les laissa sur un morceau de flanelle dans un air

échauffé à 106 degrés. Dans le cours de 25 minutes, voici l'ordre de la chaleur communiquée. Tome LXXI.

Minutes.	air.	grenouille morte.	greno viv.
1	—[6]	70° ½	67° ½
2	102	72	68
3	100	72 ½	69 ½
4	100	73	70
25	95	81 ¼	78 ¼

Le thermomètre étant introduit dans l'estomac, la chaleur interne étoit la même que celle de la surface.

Il paroît par-là que la grenouille vivante s'échauffa plus lentement que celle qui étoit morte. Ses facultés vitales ont donc été actives pour produire le froid.

Pour déterminer si le froid produit dans ce cas dépendoit seulement de l'évaporation de l'humidité à la surface, augmentée par l'énergie du principe vital, on prit une grenouille vivante & une grenouille morte à la température de 75° & on les plongea dans une eau échauffée à 93°, la grenouille vivante étant placée de manière que sa respiration ne fût point interceptée.

Minutes.	grenouille morte.	grenouille vivante.
1	85°	81°
2	88 ½	85
3	90 ½	87

Tome LXXI.

Minutes.	grenouille vivante.	grenouille morte.
5	$91\frac{1}{2}$	89
6	$91\frac{1}{2}$	89
8	$91\frac{1}{2}$	89

Ces expériences prouvent que les grenouilles vivantes ont la faculté de résister à la chaleur ou de produire le froid quand elles sont plongées dans l'eau chaude; & les expériences de M. Fordice prouvent que le corps humain a le même pouvoir dans un air humide aussi bien que dans un air sec ; il est par conséquent très-probable que ce pouvoir ne dépend pas de l'évaporation.

Il est bon d'observer ici que les grenouilles saines, dans une atmosphère au-dessus de 70 degrés, se tiennent à une température inférieure à celle de l'air extérieur; mais qu'elles sont plus chaudes intérieurement qu'à la surface du corps; car lorsque l'air étoit à 77 degrés, on trouva qu'une grenouille étoit à 68 degrés, le thermomètre étant en contact avec la peau; mais lorsque le thermomètre étoit introduit dans l'estomac il s'éleva à 70° & demi.

Il est bon d'observer aussi qu'un animal de la même espèce placé dans l'eau à 61 degrés étoit à près de 61° un quart à la surface & à 61° & demi. Ces observations doivent être seulement étendues aux grenouilles qui vivent dans l'air &

dans l'eau à la température ordinaire de l'atmofphère en été. Tome LXXI.

Pour déterminer fi d'autres animaux ont auffi la faculté de produire le froid lorfqu'ils font environnés d'une eau au-deffus du point naturel, on plongea un chien qui étoit à 102° dans une eau à 114°, le thermomètre étant fortement appliqué à la peau au-deffous de l'aiffelle, & fa tête reftant tellement au-deffus de l'eau, que la refpiration fe maintînt libre.

Dans 5 minutes le chien étoit à	108°, l'eau à	112°.
6	109	112
11	108	112,

la refpiration étant devenue très-rapide.

Dans environ demi-heure le chien étoit à 109°, l'eau à 112°, & l'animal étoit alors dans un état très-languiffant.

De petites quantités de fang étant tirées de l'artère fémorale & d'une veine contiguë, la température ne parut pas être beaucoup augmentée au-deffus du point naturel, & la chaleur fenfible du premier paroiffoit être prefque la même que celle de l'autre.

Dans cette expérience il s'eft produit un changement remarquable dans le fang veineux; car il eft bien connu que dans l'état naturel la couleur du fang veineux eft d'un rouge foncé, & celle du

Tome LXXI. sang artériel est d'un rouge fleuri; mais après que l'animal, dans l'expérience en question, a été plongé dans l'eau chaude, le sang veineux a pris presque la couleur du sang artériel, & lui étoit tellement ressemblant qu'il étoit très-difficile de les distinguer l'un de l'autre. Il faut remarquer que l'animal qui a été le sujet de l'expérience avoit été suffisamment affoibli par la perte d'une grande quantité de sang quelques jours auparavant; quand l'expérience a été répétée avec des chiens qui n'avoient point éprouvé une semblable évacuation, le changement de couleur dans le sang veineux étoit plus gradué; mais dans tous les essais qui ont été faits & répétés huit fois, l'altération étoit si remarquable que le sang reçu dans un bain chaud pouvoit à peine être distingué de celui qui avoit été tiré de la même veine avant l'immersion par ceux qui ne connoissoient point les motifs ou les circonstances de l'expérience.

Pour découvrir si un changement semblable pouvoit être produit dans la couleur du sang veineux dans l'air chaud, un chien dont la chaleur étoit à 102° fut placé dans un air à 134°; dans dix minutes la température du chien fut à 104° & demi, celle de l'air étant à 130°. Une petite quantité de sang fut tirée de la veine jugulaire; sa couleur fut sensiblement altérée, étant beaucoup plus légère que dans l'état naturel.

Tome LXXI.

Il est inutile de rapporter les conjectures que fait M. Crawford sur les causes de la production du froid, puisqu'elles tiennent à l'ancienne théorie du phlogistique; & que depuis cette époque on a sur-tout fait des expériences bien plus satisfaisantes sur les phénomènes de la respiration & sur les changemens qu'éprouve le sang en passant dans les vaisseaux du poumon. Il nous paroît qu'il suffit de rapporter ici les faits que M. Crawford établit & de les laisser expliquer suivant les théories de nos chimistes modernes, MM. Lavoisier, Bertholet, Fourcroy, &c. Nous ajouterons seulement une autre expérience de M. Crawford, dont on pourra aussi tirer des conséquences. Un chien, dont la chaleur étoit à 100°, fut plongé dans une eau à la température de 45°. Dans environ un quart-d'heure on lui tira une petite quantité de sang de la veine jugulaire, qui étoit évidemment d'une couleur plus foncée que celui qui avoit été mis dans un bain chaud; M. Crawford dit n'avoir jamais vu de sang veineux d'une couleur aussi foncée.

Tome LX.

ARTICLE V.

Expériences sur le sang, avec quelques remarques sur les apparences morbifiques qu'il présente. Par M. G. Hewson, membre de la S. R.

Comme les expériences suivantes ont été faites sur des objets qu'on croit en général importans, & comme les conclusions que j'en tire semblent expliquer quelques symptômes des maladies, j'ai cru devoir en faire hommage à la Société Royale.

Lorsqu'on met du sang récemment tiré dans un bassin, & qu'on le laisse reposer, il se coagule dans peu de minutes, & aussi-tôt après il se sépare en deux parties distinguées par les noms de *crassamentum* & de *serum*. Ces deux parties diffèrent, pour les proportions, suivant les constitutions; dans une personne forte le *crassamentum* est en beaucoup plus grande proportion, relativement au *serum*, que dans celles qui sont foibles. De-là on déduit la conclusion générale, que moins la quantité de *serum* est en proportion avec le *crassamentum*, plus la saignée, les liqueurs délayantes, une diète tenue sont nécessaires, pendant que dans quelques hydropisies & d'autres

maladies où le *serum* abonde & le *crassamentum* est en moindre proportion, la saignée, les boissons délayantes sont très-impropres. Comme il importe donc de faire attention aux proportions de ces parties dans plusieurs maladies, & même d'en tirer des indications du traitement, il a paru convenable de faire des expériences sur le sang, & de déterminer les circonstances sur lesquelles est fondée une plus parfaite séparation de ces deux parties; car il est manifeste que jusqu'à ce qu'on en soit venu à bout, les conclusions qu'on tire de ces différentes proportions sont sujettes à de grandes erreurs. Deux écrivains modernes conviennent que si le sang, après qu'il est sorti de la veine, est mis dans un endroit froid, il ne se sépare point aisément, & qu'il faut une chaleur modérée; c'est là un fait qui est constaté chaque jour par l'expérience. Ils ajoutent que la chaleur devroit être moindre que celle d'un animal, ou que le 98° du thermomètre de Farenheit; & que si on met le sang récemment tiré dans une coupe, & que cette coupe soit mise dans l'eau échauffée jusqu'à 98 degrés, il ne se sépare point; mais les expériences que j'ai faites m'ont convaincu du contraire.

Tome LX.

Expérience I.

Un vaiſſeau d'étain qui contenoit de l'eau fut mis ſur une lampe, de manière que l'eau ſe trouvât entre le 100ᵉ & le 105ᵉ degré de chaleur. Dans cette eau étoit placée une phiole qui contenoit du ſang qu'on venoit de tirer à l'inſtant d'une perſonne en ſanté. La phiole avoit été précédemment chauffée, remplie & bouchée pour en exclure l'accès de l'air. Dans la même eau étoit placée une ſoucoupe à demi-remplie de ſang pris de la même perſonne. Une troiſième portion de ſang avoit été reçue de la même veine dans un baſſin & mis ſur une table, la température de l'atmoſphère étant de 67° degrés. Maintenant, ſuivant l'opinion précédente, les deux premiers ne ſe ſeroient jamais coagulés, & leurs parties ne ſe ſeroient point ſéparées pendant que celle du baſſin commençoit à ſe ſéparer; mais le contraire eſt arrivé, puiſque le ſang dans les trois vaiſſeaux s'eſt coagulé preſque dans le même temps, & que le ſang qui étoit expoſé à l'action de la chaleur de l'eau s'eſt non-ſeulement coagulé comme l'autre, mais encore plutôt.

Expérience II.

La même expérience a été répétée sur le sang d'une personne qui avoit été attaquée d'un rhûmatisme aigu, pendant que la chaleur de l'atmosphère ne s'élevoit point au-delà de 55°, & & que celle de l'eau chaude étoit à 108°; & le résultat de cette expérience a été non-seulement une confirmation de ce qui avoit été observé dans la première; elle fit voir aussi que ce degré de chaleur étoit non-seulement loin de diminuer la disposition à la coagulation, mais encore de l'augmenter; car le sang dans la coupe & dans la phiole fut coagulé, & ses parties séparées avant qu'il en fût de même du sang du bassin. Par-là je suis porté à conclure que la séparation du sang, dans un temps donné, croît en proportion que la chaleur qu'il éprouve est plus près du degré de la chaleur animale ou de 98°, ou qu'elle est plus grande dans ce degré de chaleur que dans un autre degré inférieur. Ce qui doit encore confirmer dans cette opinion, c'est le résultat des expériences qui seront rapportées ci-dessous, puisque le sang dans un animal vivant, pendant qu'il est en repos, se trouve être coagulé, & que ses parties sont séparées.

Tome L X,

Il eſt bien connu que le *craſſamentum* conſiſte dans deux parties, une deſquelles lui donne ſa ſolidité & eſt appellée par quelques-uns la partie fibreuſe du ſang ou le gluten, & par d'autres elle eſt plus proprement appellée la lymphe coagulable; l'autre partie qui communique la couleur rouge au ſang eſt compoſée de globules rouges.

Ces deux parties peuvent être ſéparées en lavant le *craſſamentum* dans l'eau; car les parties rouges ſe diſſolvent dans l'eau pendant que la lymphe coagulable reſte ſolide. C'eſt la lymphe coagulable qui, en devenant ſolide, donne la fermeté au *craſſamentum*; c'eſt ce qu'on fait voir en agitant le ſang récemment tiré avec un bâton, de manière à raſſembler la lymphe coagulable ſur le bâton, pendant que le reſte du ſang demeure encore fluide (1).

(1) Il eſt bon d'obſerver que juſqu'à ce dernier temps la lymphe coagulable a été confondue avec le *ſerum* du ſang, qui contient une ſubſtance qui eſt de même coagulable; mais ici on entend par lymphe cette partie du ſang qui ſe coagule toujours, ou qui devient ſpontanément ſolide quand le ſang eſt reçu dans un baſſin: ce que ne fait point la ſubſtance coagulable qui eſt diſſoute dans le *ſerum*; mais celle ci ſe rapproche plus de la nature du blanc de l'œuf, puiſqu'elle reſte fluide quand elle eſt expoſée à l'air, & qu'elle ſe coagule quand elle eſt expoſée à la chaleur ou mêlée avec des ſpiritueux.

La

La ſurface du *craſſamentum*, quand elle n'eſt pas couverte d'une croûte, eſt en général d'un rouge plus fleuri que le ſang qu'on a tiré d'abord d'une veine pendant que le fond eſt d'une couleur foncée ou noirâtre. Cette couleur fleurie de la ſurface eſt avec raiſon attribuée par quelques-uns des obſervateurs les plus exacts, à l'air avec lequel elle eſt en contact; car ſi le *craſſamentum* eſt renverſé, les couleurs ſont changées ou au moins celle qui eſt actuellement à la ſurface prend un rouge plus fleuri. Cette différence de couleur a été rapportée par d'autres aux particules rouges, ou à ce qu'ils appellent globules, qu'ils diſent être dans une plus grande proportion au fond du *craſſamentum*: ce qui le fait paroître noir; & ſi on le renverſe, les globules s'élèvent alors à la ſurface ſupérieure, & elle devient plus rouge; mais je crois que cette opinion n'eſt point probable; car la lymphe dans le *craſſamentum* eſt ſi fortement coagulée qu'elle le rend trop dur pour permettre aux corps même plus peſans que les particules rouges de les pénétrer par leurs poids, comme l'or, par exemple. Il y a long-temps qu'on ſait que l'air a le pouvoir de changer la couleur du ſang, & les expériences ſuivantes le confirment.

Tome LX.

Tome LX.

Expérience III.

Ayant mis à découvert la veine jugulaire d'un lapin vivant, je la liai en haut dans trois endroits; ouvrant alors la partie qui étoit entre les deux ligatures, je tirai le sang, & je remplis cette partie d'air. Après avoir laissé l'animal en repos jusqu'à ce que l'air introduit fût échauffé, j'ôtai la ligature qui séparoit l'air du sang; & alors les ayant mêlés doucement, j'observai que le sang veineux prit un rouge plus fleuri dans les endroits où il étoit en contact avec des bulles d'air, pendant que d'autres parties conservoient leur couleur naturelle.

Il y a une différence pour la couleur entre le sang veineux & le sang artériel; le premier est d'une couleur plus fleurie, comme le *crassamentum;* l'autre est d'une couleur foncée ou noirâtre. Ce changement en couleur est produit par le passage du sang à travers les poumons, comme on peut s'en assurer en ouvrant les animaux vivans (1).

(1) Je pense que le changement est réellement produit dans les poumons, d'après les expériences dans lesquelles j'ai vu distinctement le sang d'un rouge plus fleuri dans l'oreillette gauche que dans la droite. Quelques au-

& comme un changement ſemblable eſt produit par l'application de l'air ſur le ſang tiré du corps, il eſt à préſumer que l'air dans les poumons eſt la cauſe immédiate de ce changement; mais juſqu'à quel point s'étendent ces effets? c'eſt ce qu'on n'a point déterminé. Tome LX.

Comme le ſang eſt changé en un rouge fleuri en paſſant à travers les poumons, ou du ſyſtême veineux au ſyſtême artériel, il perd auſſi cette couleur en paſſant des artères aux veines dans les extrémités, ſur-tout quand la perſonne eſt en ſanté; mais on obſerve quelquefois que le ſang tiré des veines eſt d'un rouge plus fleuri qu'à l'ordinaire, & il arrive ſouvent auſſi dans la ſaignée que le ſang qui ſort d'abord eſt d'une couleur noirâtre, & que celui qui ſuccède eſt d'un rouge plus fleuri. Dans ce cas le ſang artériel

---

teurs du plus grand nom diſent qu'ils n'ont point pu obſerver une pareille différence dans un grand nombre d'expériences qu'ils ont faites; mais j'attribue cela à ce qu'ils ont été plus lents à ouvrir le ventricule gauche après l'affaiſſement des poumons, que je ne l'avois été; car il paroît probable que, quelle que ſoit l'altération produite ſur le ſang pendant ſa circulation à travers cet organe, après qu'il eſt affaiſſé, ce changement ne peut avoir lieu.

qu'elle tombe au fond, & c'est-là la lymphe. Tome L X.

Dans ces mélanges du sang avec les sels neutres les particules rouges s'affaissent aisément (sur-tout si on emploie le sang humain), & la surface de ce mélange devient claire & sans couleur; & étant décantée, on trouve qu'elle contient une lymphe coagulable qui peut être séparée par l'addition de l'eau.

J'ai essayé tous les sels neutres, & j'ai dressé une table de leurs effets sur le sang; mais je ne mettrai point cette table sous les yeux de la Société; il suffira d'observer que c'est-là leur effet général : on en excepte les sels où entre l'alkali volatil, ainsi que ceux qui ont pour base la terre de l'alun ou l'argile. Il est d'autant moins nécessaire d'entrer dans des détails particuliers de ces effets qu'on n'en a point tiré aucune application à la médecine, parce que nous ne devons pas conclure que leurs effets dans le corps soient les mêmes que ceux que nous voyons se passer dans des expériences *in vitro*. A la vérité ces expériences, aussi bien que plusieurs autres, n'ont point été faites autant dans la vue d'une application immédiate à la médecine que pour déterminer les propriétés chimiques du sang; car étant persuadé qu'une connoissance plus particulière des propriétés de ce fluide étoit nécessaire avant d'arriver

Tome LX.

à la connoiſſance de quelques-unes des fonctions animales de la même manière qu'à l'égard de la bile & des autres fluides animaux, je me ſuis déterminé à répandre quelque lumière ſur cet objet. C'eſt dans cette vue que j'ai fait quelques expériences même ſur les animaux vivans, étant convaincu que de pareilles expériences ne pouvoient être autrement ſatisfaiſantes.

Lorſque le ſang eſt ainſi conſervé fluide au moyen des ſels neutres, il retient encore ſa propriété d'être coagulable par la chaleur ou par d'autres ſubſtances, comme ci-devant, ſi on en excepte l'air. Cette méthode de conſerver le ſang fluide peut par conſéquent être utile, en nous donnant occaſion de faire quelques expériences ſur le ſang, qu'on n'auroit point faites d'une autre manière à cauſe de ſa prompte coagulation.

La propriété d'un de ces ſels neutres a été depuis long-temps connue parmi ceux qui préparent le ſang pour ſervir d'aliment; car ils ont coutume de recevoir le ſang dans un vaiſſeau qui contient du ſel commun, & de l'agiter auſſi-tôt qu'il eſt reçu dans le baſſin pour empêcher ſa coagulation; le ſang reſte ainſi fluide, de manière à paſſer à travers un linge ſans laiſſer aucun *coagulum* au-deſſus; c'eſt ce qui leur pro-

cure la facilité de le mêler avec d'autres ſubſtances pour l'uſage de la cuiſine. Tome LX.

Quoique la lymphe coagulable devienne ſi aiſément ſolide quand elle eſt expoſée à l'air, cependant, durant le cours de la circulation elle eſt loin de devenir ſolide : on a ſuppoſé qu'elle étoit fibreuſe, même pendant qu'elle ſe meut dans les vaiſſeaux ſanguins; mais c'eſt par erreur.

C'eſt cette lymphe coagulable qui forme la croûte inflammatoire dont il eſt parlé dans les ouvrages de médecine; elle forme auſſi les polypes du cœur, & remplit quelquefois les cavités des anevriſmes, & réunit les extrémités des artères diviſées. On ſuppoſe qu'en devenant ſolide dans le corps, elle occaſionne les obſtructions & les inflammations, & même la gangrène, par l'impreſſion d'un grand froid. En un mot cette lymphe a été regardée comme contribuant beaucoup à la production de pluſieurs maladies; enſorte qu'on a dû deſirer qu'on fixât ce qui peut déterminer cette coagulation ſoit dans le corps, ſoit audehors.

Le ſang, quand il eſt reçu dans un baſſin, & qu'on le laiſſe en repos à la chaleur ordinaire de l'atmoſphère, ſe coagule auſſi-tôt, & la partie qui devient ſolide eſt la lymphe coagulable. Les circonſtances dans leſquelles elle diffère de ce

qu'elle étoit dans les veines font celles-ci : elle refte ouverte à l'impreffion de l'air, du froid & dans un état de repos ; au lieu que dans l'état de vie, elle n'éprouve point l'action de l'air, & qu'elle eft dans un état de chaleur confidérable & toujours en mouvement. La queftion fe réduit à favoir à laquelle de ces circonftances la coagulation eft principalement due pendant que la lymphe eft dans un baffin. Les expériences qui ont été faites jufqu'ici ne peuvent pas fervir à la réfoudre. On a dit que le froid feul fuffifoit pour produire cette coagulation ; car on prétend que fi on reçoit le fang dans un baffin ; & que ce baffin foit confervé dans l'eau chaude, en remuant ce fang on peut le conferver dans un état de fluidité ; mais il paroît qu'il y a une erreur dans les expériences d'où on tire cette conclufion ; car j'ai éprouvé que le fang fe coagule auffi-tôt quand on le tient chaudement & qu'on l'agite, comme il le fait quand on le laiffe en repos & expofé à l'action du froid. Comme cet objet me paroît important, j'ai tâché de déterminer la circonftance à laquelle la coagulation eft due, par diverfes expériences dans chacune defquelles le fang n'étoit en général expofé à-la-fois qu'à une des caufes qu'on foupçonne. Ainfi, pour favoir fi la coagulation du fang hors du corps étoit due au repos, j'ai fait l'expérience fuivante.

Tome IX.

Expérience IV.

Ayant mise à découvert la veine jugulaire d'un chien vivant, j'ai fait une ligature dans deux endroits, ensorte que le sang fût en repos entre les ligatures; couvrant alors la veine avec la peau pour l'empêcher de se refroidir, je l'ai laissée dans cette position. D'après plusieurs expériences faites de cette manière, j'ai trouvé en général qu'après avoir resté dix minutes en repos, le sang continuoit de rester fluide, & qu'après avoir resté trois heures & un quart environ, les deux tiers du sang étoient encore fluides, quoiqu'il se coagulât après cela. D'un autre côté le sang, quand il est pris de la veine du même animal, se coagule complettement dans environ sept minutes. La coagulation, par conséquent, du sang dans un bassin & de celui qui est purement en repos sont si différentes que le repos seul ne peut point être supposé la cause de la coagulation du sang hors du corps.

Expérience V.

Pour connoître les effets du froid sur le sang, j'ai fait l'expérience suivante.

J'ai tué un lapin & j'ai coupé immédiatement

Tome LX.

ses veines jugulaires après y avoir fait des ligatures; j'ai mis alors la veine dans une solution de sel ammoniac & de neige, dans laquelle le thermomètre de Farenheit marquoit 14 degrès. Aussitôt que le sang a été glacé, j'ai pris la veine, & je l'ai mise de nouveau dans l'eau tiède jusqu'à ce que le sang fût dégelé, & que la veine fût devenue souple. Je l'ai ouverte alors, & j'ai reçu le sang dans une soucoupe, & j'ai observé qu'il étoit parfaitement fluide; mais dans peu de minutes il s'est coagulé comme le fait ordinairement le sang. Maintenant, comme dans cette expérience le sang a été congelé, & qu'il s'est ensuite dégelé sans rester coagulé, il est évident que la coagulation du sang hors du corps n'est pas seulement due au froid, & qu'on ne doit pas plus la rapporter à cette cause qu'au repos.

Enfin, pour reconnoître les effets de l'air sur le sang, j'ai fait les essais suivans.

Expérience VI.

Ayant mis à découvert la veine jugulaire d'un lapin vivant, je l'ai liée dans trois endroits, & j'ai ouvert une partie qui se trouvoit entre les deux ligatures, ce qui a fait évacuer le sang qui y étoit contenu. J'ai soufflé de l'air dans cette

partie vuide de la veine, & j'y ai mis une autre ligature, en laiſſant l'animal en repos juſqu'à ce que l'air eût acquis le même degré de chaleur que le ſang; j'ai enſuite ôté la ligature intermédiaire & j'ai ainſi mêlé l'air avec le ſang. L'air a rendu auſſi-tôt le ſang d'une couleur fleurie dans les endroits où il étoit en contact avec ce fluide, comme on pouvoit l'appercevoir à travers les tuniques de la veine. Dans un quart-d'heure, j'ai ouvert la veine, & j'ai trouvé que le ſang étoit entièrement coagulé; & comme le ſang n'avoit pu être ainſi coagulé par le repos ſeul, il a été très-probable que la coagulation du ſang étoit principalement due à l'action de l'air.

En examinant le réſultat de ces expériences, on peut en conclure que l'air eſt un puiſſant coagulant du ſang, & que c'eſt à cette cauſe qu'eſt due la coagulation du ſang tiré des veines, & non au froid ou au repos.

Il eſt bon d'obſerver ici qu'il n'y a eu aucune des expériences ci-deſſus rapportées que j'aie été obligé de répéter auſſi ſouvent que la quatrième, qui a été faite dans la vue de déterminer ſi le ſang pouvoit être coagulé par le repos. Dans le premier eſſai que j'ai fait, la veine n'a été ouverte qu'après trois heures & un quart; & immédiatement avant de l'ouvrir j'obſervai à travers ſes

Tome IX.

tuniques que la partie supérieure du sang étoit transparente ; ce qui étoit dû à la séparation de la lymphe. En tirant le sang, il paroissoit entièrement fluide ; une partie avoit, à la vérité, été perdue ; mais la plus grande partie étoit recueillie dans la soucoupe, & après cela le sang parut coagulé comme il a coutume de l'être quand on l'expose à l'air. C'est d'après cette expérience que j'ai cru que tout ce sang avoit été fluide ; mais d'après d'autres expériences je suis persuadé que la partie qui avoit été perdue s'étoit coagulée ; car quoique par une suite d'essais je reconnoisse maintenant que tout le sang n'a pas pris alors une forme concrète par le seul repos, cependant une partie est dans ce cas. Mais comme il seroit superflu de rapporter ici en détail toutes les expériences que j'ai faites sur cet objet, j'ai été obligé de me borner au simple résultat qu'elles ont donné.

Après avoir fixé un chien sur une table, & avoir lié ses veines jugulaires, j'ai trouvé en général qu'en ouvrant les veines après dix minutes, le sang étoit encore entièrement fluide ou sans aucune apparence de coagulation (1). Si je

(1) Je dis qu'en général il étoit fluide après dix minutes ; mais je dois aussi avouer que dans un chien je trou-

faisois l'ouverture après quinze minutes, le sang paroissoit d'abord fluide au premier coup-d'œil; mais en l'examinant avec soin, j'ai trouvé quelquefois une, quelquefois deux ou trois petites particules du volume de la tête d'une épingle, qui étoient du sang coagulé. Lorsque je faisois l'ouverture plus tard, on observoit de plus en plus un coagulum considérable; mais cette coagulation procède si lentement, que dans une expérience où j'ai eu la curiosité de comparer plus exactement la partie concrète avec celle qui ne l'étoit pas, j'ai trouvé qu'après que la veine avoit été liée pendant deux heures un quart, le *coagulum* pesoit seulement 2 grains, au lieu que le reste du sang qui étoit fluide, en lui laissant prendre une forme concrète, & en le pesant alors, se trouvoit augmenté de onze grains. Je ne puis rien avancer sur cet objet avec précision. Je ne prétends point déterminer le temps de la coagulation du sang entre les deux ligatures. J'ai ouvert, à la vérité, une veine à la fin de trois jours; & j'ai trouvé un coagulum mince & blanc qui étoit

Tome LX.

vai deux très-petites particules d'un commencement de coagulation, même à cette période; dans un autre je n'ai pu reconnoître aucune apparence d'un semblable phénomène, même après dix minutes.

Tome L X.

membraneux; le sérum & les particules rouges avoient disparu; mais il y a apparence que le tout a pris une forme concrète long-temps avant cette période. La manière suivant laquelle le sang se coagule, quand il est en repos dans le corps, m'a paru un objet curieux, & par conséquent j'ai cherché à découvrir comment cela arrive, surtout pour en tirer des lumières sur la formation des substances qu'on appelle polypes du cœur. Je pense que ces temps doivent correspondre à ceux qui font prendre une forme concrète au sang des veines des chiens en santé; & comme j'ai reconnu par l'expérience que le sang d'un chien & d'un sujet humain en santé se coagule hors du corps humain presque en même-temps, c'est-à-dire que cette coagulation commence dans trois ou quatre minutes, & qu'elle est complette dans sept à huit, j'en ai conclu que le sang se coaguloit presque à la même période dans les veines du corps humain. Mais il est nécessaire d'ajouter ici que, d'après les expériences que j'ai faites, j'ai lieu de croire que le temps auquel le sang se coagule est différent dans différentes constitutions & dans différentes maladies. Car quoique le sang d'une personne en santé soit complettement coagulé dans sept minutes après qu'il a été tiré de la veine, cependant dans quelques maladies j'ai trouvé qu'il se

paſſoit quelquefois quinze ou vingt minutes, ou ou même une heure & demie avant ſa coagulation complette. Tome LX.

Comme nous voyons dans les expériences rapportées ci-deſſus que le ſang ſe coagule dans le corps quand on le laiſſe en repos pendant quelque temps, il n'eſt pas probable que ce ſoit là la cauſe de la coagulation dans les anevriſmes vrais qui ſont accompagnés d'une poche; car dans une auſſi grande étendue le ſang eſt ſans mouvement, & ainſi il doit ſe former une conche qui eſt en contact avec le ſac; & cette capacité augmentant après cela, une autre portion du ſac reſtera en repos, & il ſe formera une ſeconde couche, & ainſi de ſuite; en ſorte qu'il eſt probable que c'eſt là l'origine des *trombus* qu'on trouve à l'intérieur de ces ſacs anevriſmatiques.

Quant au ſang qui eſt en repos, il eſt probable que c'eſt à cet état que ſa coagulation dans les grandes artères qui ſont liées après l'amputation ou d'autres opérations eſt due; car après de pareilles ligatures, il y a une partie de l'artère qui eſt imperméable, & dans laquelle le ſang ne peut ſe mouvoir. Le *coagulum* après l'amputation peut être à la vérité rapportée à l'action de l'air; mais en conſidérant la manière ſuivant laquelle les artères ſont liées pendant que le ſang en coule,

Tome X. il ne paroît pas probable que l'air exerce aucun effet sur ce qui est au-dessus de la ligature.

Quant au sang qui est sans mouvement dans la cavité de l'utérus, c'est à cela sans doute que sa coagulation est due; de-là l'origine de ces grands caillots que nous voyons quelquefois sortir de sa cavité, & qui, quand ils sont plus condensés par l'écoulement du serum & des parties rouges, prennent une apparence charnue, & ont été souvent appellés des *moles* ou des *fausses conceptions*.

Par l'expérience cinquième nous avons reconnu que le sang pouvoit être gelé & dégelé de nouveau sans se coaguler. C'est aussi une expérience que j'ai répétée plusieurs fois pour m'assurer de la vérité du fait. J'ai aussi varié un peu l'expérience, ayant mis quelquefois la veine dans une phiole d'eau & ayant congelé le tout dans une solution de sel ammoniac dans la neige; & quelquefois j'ai mis la veine dans la solution elle-même; trois ou quatre fois je l'ai mise dans l'huile, & alors je l'ai congelée; mais après tous ces essais le résultat a été toujours le même. Le sang s'est trouvé toujours évidemment fluide par le dégel, & il a pris une forme concrète en l'exposant à l'air.

ARTICLE

ARTICLE VII.

Sur le degré de chaleur qui coagule la lymphe & le serum du sang, avec des recherches sur les causes de la croûte inflammatoire. Par M. Hewson.
(Continuation de l'article précédent.)

Outre la propriété qu'a le sang de pouvoir être coagulé par son exposition à l'air, on sait que la lymphe coagulable & le serum ont la propriété de prendre une forme concrète par la chaleur. On a supposé que ce procédé demandoit un degré de chaleur presqu'égal à celui qui coagule le serum (1); mais il en faut un degré bien inférieur, comme on peut s'en convaincre par les expériences suivantes.

Expérience VII.

Ayant trouvé par un grand nombre d'essais que le sang qui reste fluide par son mélange avec les sels neutres éprouve une coagulation de la lymphe au 125 degré du thermomètre de Faren-

(1) V. le traité du cœur, t. II. Schewenk. hæmatologie.

Tome LI.

heit, j'ai ſuppoſé que le degré néceſſaire pour lui faire prendre une forme concrète dans ſon état naturel ne devoit pas être très-différent. J'ai donc fait chauffer de l'eau juſqu'au 125 degré du même thermomètre; & alors en mettant à découvert la veine jugulaire d'un chien vivant, je l'ai liée convenablement, j'en ai coupé une portion & je l'ai miſe dans cette eau. Après onze minutes j'ai retiré cette portion de veine; je l'ai ouverte & j'ai trouvé que le ſang étoit entièrement coagulé. J'ai conclu de-là que 125 degrés ou moins ſuffiſoient pour coaguler le ſang d'un chien. Il eſt néceſſaire d'obſerver ici que la partie coagulée étoit ſeulement la lymphe; car le ſerum demande un beaucoup plus grand degré de chaleur pour le faire coaguler, c'eſt-à-dire 160 degrés, comme on le fera voir par les expériences ſuivantes.

Expérience VIII.

La même expérience a été répétée de telle manière que la chaleur ne s'élevoit jamais au-delà de 120 degrés & demi; & j'ai trouvé qu'en ouvrant la veine après onze minutes, la lymphe étoit entièrement coagulée, même à ce degré de chaleur.

Expérience IX.

J'ai répété l'expérience de manière que la chaleur n'étoit jamais au-delà de 114° degrés, & qu'elle se soutenoit à ce degré pendant onze minutes. A la fin de ce temps, la veine étant ouverte, le sang a été trouvé fluide, & peu de minutes après, ayant été laissé exposé à l'air, il est resté coagulé comme à l'ordinaire. Maintenant, comme dans l'avant-dernière expérience, quand la chaleur n'étoit pas au-dessus de 120 degrés & demi, & qu'il étoit fluide dans cette expérience, quoiqu'il eût été exposé à une chaleur de 114 degrés, il faut en conclure que la lymphe coagulable dans le sang d'un chien en santé est fixée entre le 114° & le 120° & demi du thermomètre de Farenheit.

Quant au degré de chaleur auquel la lymphe du sang humain se coagule, je n'ai point encore pu le prouver d'une manière plus satisfaisante qu'avec un mélange de sel de glauber, & dans cet état elle se coagule à 125°. Comme nous trouvons que le sang humain & celui d'un chien se coagulent presqu'en même-temps lorsqu'ils sont exposés à l'air, je crois qu'il est probable que ce degré précis de chaleur auquel la lymphe du sang humain se coagule est entre le 114 degré & le 120

Tome L I. & demi. J'ai cru devoir faire cette expérience fur le cordon ombilical d'un placenta récent ; ce qui eft la meilleure manière de reconnoître la vérité.

Le degré de chaleur auquel le *ferum* du fang (qu'on ne doit pas confondre avec la lymphe) fe coagule eft, fuivant quelques-uns, à 150 degrés ; mais d'après les effais que j'ai faits, je fuis porté à croire qu'il faut un plus grand degré pour le fixer & le faire paroître fous une forme concrète.

Expérience X.

J'ai pris une phiole à grand gouleau qui contenoit du *ferum*, & j'ai placé au-dedans un thermomètre ; je l'ai mife enfuite dans une eau tenue chaudement en y mettant une lampe au-deffous ; & ayant fait cette expérience avec la plus grande exactitude, j'ai trouvé que la chaleur requife étoit de 160 degrés, ce qui eft quarante degrés de plus qu'il n'en faut pour la coagulation de la lymphe.

Comme le fang peut fe coaguler par la chaleur, & comme la chaleur du corps humain eft augmentée dans les fièvres, on a fuppofé que le fang pouvoit être coagulé par la chaleur animale, même pendant qu'il circule dans les vaiffeaux fanguins ; mais une pareille fuppofition eft peu fondée, puifque la chaleur animale eft entre 98 &

100 degrés, & que dans les fièvres les plus ardentes, elle ne s'élève pas au-dessus de 112°. Tome L I.

On trouve souvent des apparences remarquables de cette croûte dans les maladies inflammatoires, & elle est formée par la lymphe coagulable qui se fixe ou se coagule après que les particules rouges se sont déposées. On a supposé à la vérité qu'elle étoit formée du *serum* du sang; & un excellent auteur sur cet objet paroît douter que cette supposition doive être admise; mais les expériences suivantes font voir qu'elle est formée par la lymphe coagulable seule, après que les particules rouges ont été déposées.

Expérience X I.

Au mois de juin, lorsque le thermomètre à l'ombre s'élevoit à 67°, je saignai un homme qui étoit attaqué d'une phthisie pulmonaire depuis quelques mois, & qui se plaignoit alors d'une douleur au côté. Le sang qui couloit en petit filet avoit un cours si rapide que le bassin où il étoit reçu fût aussi-tôt rempli. Après avoir lié le bras j'examinai attentivement le sang, & j'observai que sa surface devenoit transparente, & que sa transparence devenoit par degrés plus profonde, le sang étant encore fluide. La coagulation com-

Tome LI.

mença d'abord à la surface où il étoit en contact avec l'air, & où il formoit une pellicule mince que j'éloignai, & je vis qu'il s'en formoit aussi-tôt une seconde; je pris alors la partie claire de la liqueur avec une cuiller à café, & je la mis dans une phiole avec une égale quantité d'eau. J'en conservai une seconde portion dans la petite cuiller, & je trouvai après cela que l'une & l'autre étoient coagulées à mesure que la surface du *crassamentum* faisoit une croute épaisse. En pressant avec mon doigt cette portion qui étoit dans la cuiller, je trouvai qu'elle contenoit un peu de serum.

Il est évident, d'après cette expérience, que la substance qui forme tout le volume étoit fluide après quelle eût été tirée de la veine, & qu'elle se coaguloit par l'exposition à l'air; & comme c'est une propriété de la lymphe seule & non du serum, il n'y a point de doute que la croûte ne soit formée de la première & non de la seconde.

L'expérience suivante, faite sur le sang sans l'exposer à l'air, prouve le même fait.

Expérience XII.

Immédiatement après avoir tué un chien, je liai ses veines jugulaires près le sternum, & je laissai

ſa tête ſuſpendue ſur les bords d'une table, en ſorte que les parties des veines où avoient été pratiquées les ligatures étoient plus hautes que la tête. Je regardai les veines de temps en temps, & j'obſervai qu'elles devenoient tranſparentes à meſure qu'à leur partie ſupérieure les particules rouges s'affaiſſoient. Je fis alors une ligature ſur une veine, de manière à diviſer la partie tranſparente de la partie rouge du ſang ; & en ouvrant la veine, je tirai la partie tranſparente qui étoit encore fluide, mais elle ſe coagula auſſi-tôt après. En preſſant le coagulum on trouva qu'il contenoit peu de *ſerum*. Tome L I.

L'autre veine ne fut ouverte qu'après que le ſang eût été coagulé ; & alors on trouva la partie ſupérieure du *coagulum* blanche comme la croûte dans le ſang des pleurétiques (1).

(1) L'animal qui paroît dans un état de ſanté n'eſt pas ſeulement celui dont le ſang a une croûte ; je l'ai vue dans d'autres ; par-là j'ai d'abord ſoupçonné qu'en conſervant le ſang fluide pendant peu de temps on produiſoit cette apparence ; mais je fus d'un autre avis en voyant que cela n'a pas lieu dans la plus grande partie des animaux ; on ne le trouve pas même dans les cœurs de ceux qui périſſent d'une mort violente, quoique le ſang reſte plus long-temps fluide dans ces cas que dans ceux où la croûte paroît.

Tome LI.

On a cru en général que l'inflammation épaissit le sang, & qu'elle le rend plus facile à se coaguler; quelques-uns même ont poussé si loin cette opinion, que dans toutes les maladies où on voit une croûte inflammatoire, ils pensent que le sang est presque coagulé, même avant qu'il soit tiré de la veine. Maintenant je suis persuadé par expérience que le contraire a lieu, ou que l'inflammation, au lieu d'augmenter la diminution du sang à la coagulation, la diminue en réalité, & qu'au lieu d'épaissir le sang elle le rend plus fluide, au moins cette partie qui forme la croûte & qu'on nomme lymphe coagulable.

En premier lieu il paroîtra évident que l'inflammation diminue réellement la disposition à la coagulation, lorsqu'on considérera que le coagulum du sang est pareil à une croûte; car dans ces cas le sang restera plus long-temps à se coaguler qu'il ne le fait ordinairement. Ce qui m'a fait adopter cette opinion, c'est la considération du sang des phthisiques. Mais en dernier lieu j'ai fait une comparaison qui sert à prouver le fait; car d'après une suite d'expériences faites sur le sang des personnes qui sont à-peu-près dans un état de santé, ou au moins qui ne se plaignent point de symptômes inflammatoires, & sur le sang desquelles on ne trouve point de croûte, j'ai trouvé

que le sang, après avoir été tiré de la veine, commençoit à se coaguler dans trois ou quatre minutes. La première apparence de coagulation est une membrane mince qui se forme près des bulles d'air ou près des rebords du bassin ; cette membrane s'étend sur toute la surface & s'épaissit graduellement jusqu'à ce que le tout soit coagulé : ce qui a lieu environ sept minutes après l'ouverture de la veine, & dans environ dix à onze minutes le tout prend une consistance si ferme que si on coupe cette espèce de gâteau, les lieux de la section sont immédiatement remplis de *serum* qui commence à se séparer du *crassamentum*. Mais dans les personnes dont le sang a une croûte inflammatoire la coagulation est beaucoup plus tardive, & en général je pense qu'elle l'est d'autant plus que la croûte est plus épaisse, & *vice versâ*. Les expériences suivantes semblent le prouver.

Expérience XIII.

Je saignai une femme qui étoit à son septième mois de grossesse, & dont le sang fut reçu dans un bassin. Cinq minutes après que la veine fut ouverte, la membrane commença à paroître, mais elle s'étendit si lentement que dans dix minutes, elle ne recouvroit pas toute la surface, &

Tome L I.

le reste du sang étoit fluide, au moins jusqu'à une certaine profondeur, & même dans demi-heure il n'étoit pas si parfaitement coagulé qu'il le fut ensuite. Dans ce cas, il y avoit une croûte épaisse & forte.

Expérience XIV.

Ayant saigné une personne qui avoit une douleur violente de rhumatisme à la poitrine, le sang fut reçu dans trois soucoupes, & chacune d'elles offrit après cela sa croûte. Dans la première j'observai le progrès de la coagulation de la manière suivante : le commencement de cette coagulation n'étoit pas encore marqué après demi-heure, & la membrane qui s'étoit formée étoit aussi mince qu'une feuille ordinaire de papier ; celle-là étant ôtée, on sépara un peu de lymphe claire avec une cuiller à café ; car à cette époque j'ôtai la membrane ou pellicule, & je pris une seconde portion d'une lymphe claire avec une cuiller, & je la mis dans une soucoupe où elle se congela aussi-tôt après, quoique cette gelée ne fût pas aussi ferme que le *crassamentum*.

[redacted] Tome. L I.

Expérience XV.

On faigna du bras une femme qui avoit une légère inflammation au gofier ; le fang fut reçu dans un baffin & la faignée finie dans quatre minutes & trois quarts ; alors la pellicule fe forma auprès des bulles d'air. Dans fept minutes il y eut une couche tranfparente fur une partie confidérable de la furface qui étoit entièrement fluide pendant que le refte du fang étoit coagulé, & il y avoit une croûte rouge très-diftinĉte fur tout le refte de la furface.

Maintenant, en comparant ces expériences avec ce qui a été obfervé fur la coagulation du fang où il n'y a point de croûte inflammatoire, n'eft-il point évident que le fang refte plus long-temps fluide après qu'on l'a laiffé expofé à l'air, & qu'il a moins de difpofition à fe coaguler dans les cas où il a une croûte que dans ceux où il n'y en a pas ? car dans les cas où il n'y en a pas on trouve qu'il fe coagule complettement dans fept minutes ; mais dans un des autres cas où la couche étoit très-épaiffe, on trouva qu'il ne fe coaguloit pas complettement dans moins d'une heure & demie.

L'effet qu'a l'inflammation de diminuer la dif-

Tome L I.
position de la lymphe à la coagulation est de même évident par l'expérience suivante, où le sang dans le cœur d'un animal mort semble s'être coagulé très-lentement.

Expérience XVI.

On tua un chien huit heures après qu'il eut reçu une grande blessure au cou. Cette blessure s'étoit beaucoup enflammée. En ouvrant le corps le lendemain matin, treize heures après la mort de l'animal, je trouvai un polype blanchâtre dans le ventricule droit du cœur. Au-dessous il y avoit un peu de sang fluide, qui ayant été mis dans une soucoupe se cailla aussi-tôt après par son exposition à l'air.

Il est bon d'observer que dans les cœurs des animaux qui ont péri sans aucune inflammation j'ai trouvé que le sang étoit entièrement coagulé long-temps avant, & qu'en les ouvrant à des époques différentes, le sang se trouvoit coagulé dans leurs cœurs après la mort, de la même manière graduée que dans les veines lorsque le mouvement s'y trouve arrêté par des ligatures.

Les circonstances suivantes font voir que le sang est réellement rendu plus fluide dans les affections inflammatoires ; car 1°. il paroît toujours

moins épais à l'œil ſimple; 2°. les particules rouges ou les globules s'affaiſſent plutôt dans un ſang pareil que dans celui d'un animal en ſanté. Ce qui le prouve, c'eſt qu'on obſerve que dans les expériences ci-deſſus rapportées, où le ſang eſt en repos, il ne s'eſt point trouvé couvert d'une croûte, excepté dans un ou deux cas, quoique dans tous ces cas il reſte plus long-temps fluide que le ſang qu'on reçoit communément dans un baſſin où la croûte ſe manifeſte. En outre, le ſang qu'on trouve dans le cœur d'un animal qui périt d'une mort violente n'eſt point en général couvert d'une croûte blanche, quoiqu'il ſoit lent à ſe coaguler; 3°. Les globules ſe dépoſent plus aiſément dans les cas d'inflammation de la ſurface de toute la maſſe du ſang qu'ils ne le feroient après cela de la ſurface d'un mélange avec le ſerum, comme on va le voir par les expériences ſuivantes. Mais avant de les rapporter, qu'il me ſoit permis d'obſerver qu'elles ont été faites dans la vue de découvrir ſi la croûte inflammatoire n'eſt point due à quelque autre cauſe qu'à l'atténuation de la lymphe coagulable & à la diminution de ſa tendance à la coagulation; & comme on peut ſuppoſer que la même apparence provient d'un accroiſſement de gravité ſpécifique dans les particules rouges, ou bien du ſerum qui eſt alors atté-

Tome LI

nué, j'ai tâché de décider la queſtion par les expériences ſuivantes.

Expérience XVII.

Dans une phiole marquée A j'ai mis une once de ſerum du ſang d'une perſonne dont le *craſſamentum* avoit une croûte inflammatoire.

Dans un autre phiole B j'ai verſé une once de *ſerum* d'une perſonne dont le ſang n'offroit point de croûte inflammatoire ; à chacune de ces deux phioles j'ai ajouté une cuillerée de *ſerum* chargé de particules rouges d'une perſonne dont le ſang n'avoit point de croûte inflammatoire. En examinant avec ſoin, je n'ai point obſervé que les particules rouges ſe dépoſaſſent plutôt dans le *ſerum* du ſang qui n'avoit point de croûte. De-là je ſuis porté à conclure que le ſerum n'eſt point atténué dans ces cas, où la croûte inflammatoire ſe manifeſte.

Pour ſavoir ſi la gravité ſpécifique des globules rouges étoit augmentée, j'ai fait l'expérience ſuivante.

Expérience XVIII.

J'ai verſé dans une phiole C une portion du

ferum du fang qui n'avoit point ce qu'on appelle une croûte inflammatoire, & j'ai verfé dans une autre D une feconde portion du même *ferum*. J'ai ajouté alors à la phiole C une cuillerée à café du même *ferum* chargé de particules rouges d'un fang qui avoit une croûte inflammatoire, & dans la phiole D j'ai verfé une cuillerée du même ferum chargé des globules d'un fang qui n'avoit point de croûte. En examinant, je n'ai point obfervé que les globules du fang qui avoient une croûte inflammatoire fe dépofaffent plutôt que ceux d'un fang qui n'en avoit pas. De-là j'ai été porté à conclure que la gravité fpécifique des particules rouges ou globules n'eft point augmentée dans les cas où la croûte fe manifefte; & par conféquent, puifque la croûte inflammatoire femble n'être due ni à l'atténuation du ferum ni à une gravité fpécifique augmentée des particules rouges, il eft probable qu'il faut entièrement la rapporter à un changement dans la lymphe coagulable; & ce qui femble confirmer ultérieurement cette conclufion, c'eft que dans aucune des expériences les particules rouges ne fe font affaiffées de la furface du ferum dans 20 minutes, quoique là où la croûte fe manifefte elles fe dépofent de toute la maffe du fang dans un temps deux fois moindre; de forte que toute la maffe du fang paroît être moins

épaiſſe que le *ſerum* ſeul, ou même la lymphe coagulable ſemble tellement atténuée dans ce cas, qu'elle délaye même le *ſerum* : ce qui paroît d'abord un paradoxe.

Nous pouvons par conſéquent en conclure que dans les cas où la croûte inflammable ſe manifeſte la lymphe coagulable devient moins épaiſſe, & que ſa tendance à la coagulation diminue. Ces deux circonſtances contribuent à-la-fois à faire dépoſer les particules rouges avant que la ſurface du ſang ſoit coagulée, & c'eſt ce qui donne lieu à ce qu'on appelle croûte inflammatoire (1).

Combien les opinions de quelques auteurs de médecine ſur cet objet ne ſont-elles point différentes de celle qui eſt la ſuite des faits précédens ?

Combien de fois n'a-t-on point dit que le ſang étoit épaiſſi dans les affections inflammatoires où cette apparence ſe manifeſte, & qu'il falloit faire une grande ouverture à la veine pour tirer le ſang vicié ? Sans doute que dans pluſieurs cas une grande ouverture eſt préférable à une petite lorſ-

(1) On peut rendre ſans doute raiſon de cette apparence remarquable en ſuppoſant que la lymphe eſt montée à la ſurface du ſang dans ces cas ; mais cela eſt invraiſemblable en conſidérant que dans l'état de coagulation le ſang eſt d'une plus grande gravité ſpécifique que le ſerum.

que

que le sang est de cette nature ; mais ce n'est point parce que le sang le plus épaissi est évacué, autant qu'on peut s'en rapporter aux expériences précédentes. Ceux qui attribuent ce bon effet à la promptitude de l'évacuation, sont plus près de la vérité. Tome L I.

Il est bon d'observer ici que la croûte blanchâtre n'est point un signe certain d'inflammation ; on la trouve souvent lorsqu'il n'y a aucun symptôme remarquable, & sur-tout dans le sang des femmes enceintes. Nous devons aussi observer que, même dans les cas où le sang a une disposition à former une croûte blanche, cependant s'il coule en petit filet de la veine, cette croûte ne se manifeste point ; car dans de tels cas il est probable que le sang commence à se coaguler avant que le tout soit évacué, en sorte que l'agitation empêche les particules rouges de s'affaisser de la surface. Il y a par conséquent diverses circonstances qui doivent être examinées avant de porter un jugement d'après la présence ou l'absence de cette croûte pour déterminer si l'inflammation à lieu ou non.

Cette croûte blanchâtre diffère beaucoup en densité dans divers cas ; dans quelques-uns elle est extrêmement dense ; dans d'autres elle est spon-

Tome LX. gieuse & cellulaire, & contient une grande quantité de serum dans ses cellules.

ARTICLE VIII.

Remarques ultérieures sur la lymphe coagulable; les moyens d'arrêter les hémorragies, & sur les effets du froid sur le sang. Par M. Hewson.

Ceux qui ont écrit sur la nature du sang ont observé qu'il arrive quelquefois dans la saignée que la première palette a une croûte inflammatoire, pendant que la dernière n'en a pas; mais on n'a point expliqué cette apparence d'une manière satisfaisante. Il y a lieu de supposer qu'elle étoit due à une différence dans quelques circonstances de l'opération, comme dans la vîtesse avec laquelle le sang coule dans chaque palette, ou par une agitation produite de manière à empêcher la séparation de la lymphe; mais j'ai vu qu'il n'y avoit pas de différence de cette nature ni aucune autre circonstance que j'aie pu observer. J'ai par conséquent soupçonné que dans des cas pareils les propriétés du sang sont changées, même durant l'évacuation, & c'est ce que paroissent indiquer les expériences suivantes.

Expérience XIX.

On a tiré neuf onces de sang d'une femme qui avoit accouché deux jours avant, & qui avoit été attaquée d'une douleur vive dans le côté & dans l'abdomen. Le sang fut reçu dans un bassin, & en l'examinant on trouva sa surface transparente jusqu'à une certaine profondeur, ce qui indiquoit la formation prochaine de ce qu'on appelle une croûte. Comme sa douleur ne se calmoit pas & que son poulx étoit fort & accéléré, j'ôtai la ligature du bras & je tirai six onces de sang de plus dans trois palettes; mais ce qui me parut remarquable, c'est que, quoique le sang coulât aussi vîte dans chacune des palettes que dans le bassin, & que quand elles étoient remplies elles fussent mises immédiatement à la même fenêtre, cependant il n'y avoit point de croûte inflammatoire dans ces palettes, quoiqu'il y en eût déjà une très-dense dans le bassin; néanmoins quoique le sang du bassin fût ôté quelques minutes avant celui des palettes, il étoit plus long à être complettement coagulé, comme il étoit facile de s'en assurer par voie de comparaison.

J'eus occasion de répéter l'expérience le même soir; car les symptômes de l'inflammation paroiss-

Tome LX.
sant également violens, on jugea convenable de réitérer encore la saignée, ce qui fut fait en ouvrant la veine au même endroit, & le sang fut reçu dans trois palettes qui furent presque remplies & déposées dans le même lieu, & on observa que le sang de la première offroit une croûte, quoique moins épaisse que le matin; mais les deux autres palettes n'en offroient aucune apparence, quoique le sang y eût coulé avec plus de rapidité que dans la première.

Expérience X X.

On tira neuf onces de sang du bras d'une personne qui avoit été attaquée d'une affection inflammatoire. Cette quantité fut divisée en quatre portions; la première fut reçue dans une palette qui contenoit moins d'une once; la seconde dans un bassin à la dose de deux onces; la troisième dans une palette qui n'en pouvoit contenir qu'une once, & la quatrième dans un bassin à la dose de trois onces. Chaque vaisseau fut placé immédiatement sur la fenêtre, & on observa que le sang dans le premier étoit plus lent à se coaguler & qu'il offroit une croûte sur toute sa surface; que dans le second il y avoit seulement une croûte sur une partie de sa surface; mais que dans le

troifième & le quatrième il n'y avoit point de croûte, & que le fang s'y étoit coagulé avant celui des deux autres. Tome LX.

Il eft évident, d'après ces expériences, que les propriétés de la lymphe coagulable ne peuvent point être auffi-tôt changées, puifque dans l'efpace de trois ou quatre minutes la tendance à la coagulation étoit augmentée, & probablement auffi la lymphe étoit épaiffie. Il paroiffoit d'abord poffible que la faignée eût feulement évacué la partie viciée du fang; mais cela eft très-peu probable; car en fuppofant qu'une partie du fang fût feulement viciée, cette partie auroit dû également fe répandre à travers toute la maffe, & il n'eft point vraifemblable qu'elle ait été évacuée avant le refte du fang; par conféquent elle auroit dû paroître de la même manière dans toutes les palettes. La faignée, dans ces cas, altère la nature du fang, non en évacuant la partie viciée & en donnant lieu à un nouveau fang de fe former, mais probablement en changeant cet état des vaiffeaux fanguins d'où dépendent la tenuité & la diminution de tendance de la lymphe à la coagulation, ce qui eft affurément une circonftance curieufe. Ce qui rend ce fait plus remarquable, c'eft le défaut de probabilité des opinions de ceux qui foutiennent que ce fang vicié eft la caufe de

Tome LX.

la maladie, puisque la maladie reste quoique les propriétés du sang étoient changées (1).

Cette observation fait penser qu'il peut être utile de recevoir le sang plus fréquemment dans de petites palettes que dans un bassin, & d'examiner avec soin l'altération qui est produite par la saignée, puisqu'on peut par-là déterminer mieux la quantité du sang qu'il faut tirer dans des cas particuliers. Il paroît que la première palette montre l'état du sang au commencement de l'évacuation; & la dernière l'état du sang à la fin de la même évacuation.

Observant que la disposition de la lymphe à se coaguler étoit augmentée par la saignée ou par l'affoiblissement de l'action des vaisseaux sanguins, j'ai pensé que dans les cas où le corps est très-foible, la tendance à la coagulation doit être tellement augmentée, qu'au lieu d'être trois ou

(1) Il paroîtra par une des expériences suivantes que les propriétés du sang peuvent être changées en désemplissant les vaisseaux; car dans un animal en santé on trouve que le sang a une plus grande tendance à la coagulation à mesure que les vaisseaux sont désemplis & que l'animal devient plus foible. Il faut remarquer aussi que quoique la conclusion soit tirée de deux expériences seules, cependant j'ai observé la même apparence dans d'autres cas; mais j'ai cru superflu de les rapporter.

quatre minutes à commencer après que le sang est tiré de la veine (comme à l'égard des personnes en santé), il pouvoit se coaguler dans moins de de temps & presque dans l'instant ; car je pense qu'à moins qu'on ne le suppose ainsi, on ne peut pas concevoir que le sang se coagule dans les vaisseaux rompus de manière à arrêter l'hémorragie, comme on croit que cela se fait ; & à cette occasion je me rappelle une observation de M. Hunter, qui dit « que la défaillance qui succède à une hémorragie, au lieu d'allarmer ceux qui sont auprès du malade & de les engager à lui donner des stimulans, comme de l'esprit de corne de cerf & des cordiaux, doit au contraire être regardée comme salutaire, parce qu'il paroît que c'est la ressource qu'emploie la nature pour donner le temps au sang de se coaguler ». Comme cette observation confirme mon opinion, j'ai fait l'expérience suivante. Tome LX.

Expérience XXI.

J'ai cru devoir examiner les propriétés du sang à mesure qu'il coule dans divers temps, d'un animal qu'on saigne jusqu'à la mort, & je me suis rendu par conséquent aux marchés pour y voir tuer des moutons, & pour recevoir leur

Tome IX.

fang dans des foucoupes. C'eft ainfi que j'ai vérifié ce que je n'avois fait d'abord que foupçonner. J'ai obfervé que le fang qui fort des vaiffeaux, immédiatement après les avoir divifés avec le couteau, étoit deux minutes à commencer à fe coaguler, & que le fang que je recevois plus tard, ou à mefure que l'animal devenoit plus foible, fe coaguloit en moins de temps, jufqu'à ce qu'enfin, quand l'animal devenoit très-foible, le fang qui étoit fluide en fortant des vaiffeaux fe coaguloit auffi-tôt qu'il étoit reçu dans la foucoupe. J'ai varié cette expérience en recevant le fang dans différentes coupes, en différens temps, pendant que l'animal perdoit le fang jufqu'à la mort; & quoique l'animal ne fût guere plus de dix minutes à mourir, cependant j'ai obfervé, en comparant les foucoupes, que le fang qui fortoit le dernier fe coaguloit le dernier. J'ai obfervé auffi que le fang fe coagule en offrant différentes apparences à proportion que l'animal devient plus foible.

Il faut conclure de ces faits que dans des cas d'hémorragie il ne faut point chercher à relever les forces du malade par des médicamens ftimulans ou par le mouvement, mais qu'il faut laiffer continuer la langueur ou la fyncope, qui produit alors l'effet le plus favorable. Il faut remarquer auffi que les feuls remèdes qui conviennent alors, font

les rafraîchiſſans, ceux qui diminuent la force de la circulation, & qui favoriſent la chûte des forces (1); car à meſure que ces effets ont lieu, les artères diviſées deviennent plus capables de ſe contracter & le ſang ſe coagule plus aiſément.

On a demandé ſi la ſaignée pouvoit être utile contre les hémorragies, même contre celles qui qui ſont accompagnées de ſignes é.idens de plethore. Les expériences précédentes ne font-elles

(1) Outre qu'on donne des ſtimulans & des cordiaux pour empêcher la défaillance, il eſt ordinaire dans pluſieurs parties de l'Angleterre de donner aux femmes qui éprouvent des pertes de grandes doſes de vin de Portugal, dans la ſuppoſition qu'il peut être avantageux par ſes qualités aſtringentes; mais certainement il eſt alors pernicieux en augmentant la force de la circulation. Peut-être qu'on peut faire le même reproche à pluſieurs remèdes qu'on appelle ſtiptiques.

Il eſt bien prouvé par les expériences, par celles ſurtout de l'ingénieux M. Kirkland, que les plus grandes artères, quand elles ſont diviſées, ſe contractent de manière à arrêter l'hémorragie; mais les grands caillots qu'on voit dans les orifices des vaiſſeaux de l'utérus des femmes mortes après l'accouchement & les hémorragies qui ſont arrêtées, lors même des ruptures des vaiſſeaux par les côtés, me font croire que la contraction de l'ouverture par laquelle le ſang s'échappe n'eſt pas la ſeule reſſource de la nature.

Tome LX. pas voir que même dans ces cas il convient d'ouvrir la veine pour produire la chûte des forces & pour disposer la lymphe à la coagulation & arrêter ainsi l'hémorragie ?

Quoique la croûte se trouve si communément dans les affections inflammatoires, doit-on la regarder comme un signe d'inflammation, & répéter aussi souvent la saignée que cette croûte a lieu ? Je crois qu'une telle pratique a de grands inconvéniens, d'autant plus que pour ne rien dire de la grossesse, durant laquelle cette croûte se manifeste toujours, il y a peu de médecins qui n'ayent vu des malades dont l'état a empiré dans ces circonstances par la répétition de la saignée.

Je dois rappeller ici que j'ai vu une ou deux fois que le sang, lorsqu'il paroissoit d'abord se coaguler, avoit à sa surface une pellicule rouge & au-dessous un fluide transparent qui après cela formoit une croûte. Dans ces cas, si la pellicule rouge n'avoit pas été ôtée avant que le reste du sang prît une forme concrète, nous aurions pu en conclure qu'aucune partie du sang n'avoit de tendance à former une croûte blanche. Je pense que cet effet étoit dû à la prompte coagulation du sang dans les parties où il étoit en contact avec l'air, & avant que les particules rouges eussent le temps de se déposer & de se séparer des parties

de la lymphe dont la tendance à la coagulation étoit diminuée.

Le savant professeur Dehaën a eu connoissance d'une apparence singulière que le sang lui a offerte & qu'il n'a pu expliquer, mais qu'on peut aisément déduire des expériences précédentes. Son observation consiste « en ce qu'une personne attaquée de la fièvre ayant été saignée, le sang » fut couvert d'une croûte inflammatoire, & en » examinant le crassamentum dans une des palettes, » il se trouva former une sorte de sac qui contenoit un fluide clair. Le fluide étant ôté, & le » tout étant couvert & mis dans un lieu de repos, on l'examina le lendemain matin ; & on » trouva encore qu'il étoit couvert d'une croûte » ferme de nouveau, & qu'elle s'étendoit jusqu'au fond de la palette ». J'ai vu une fois un cas semblable, car ayant saigné une personne & ayant reçu le sang dans quatre palettes à dix heures du matin, & ayant regardé après cela le sang à cinq heures du soir, je trouvai que le serum n'avoit point été séparé du *crassamentum* dans la première coupe; mais que la matière de cette partie du sang étoit contenue dans un état fluide, comme l'a observé M. Dehaën. En comprimant un peu la pellicule, le fluide s'échappa, & il se coagula après cela dans peu de minutes par son exposition

Tome LX.

à l'air. Il y avoit cependant cette différence dans les deux cas, c'eſt que dans le mien le fluide étoit rouge, de manière qu'il formoit une croûte rouge au-deſſus de la première qui étoit blanche.

Un autre exemple d'un changement dans les propriétés de la lymphe coagulable, qui paroît curieux, a été obſervé dans quelques expériences où j'ai eu occaſion de mettre le ſang dans l'eau & l'huile durant la ſaiſon de l'hiver, pendant que la chaleur de l'eau & de l'huile n'étoit pas au-delà de 41° du thermomètre de Farenheit. Dans toutes ces expériences, j'ai trouvé que la diſpoſition à ſe coaguler étoit diminuée, & que le ſang devenoit de plus en plus viſqueux; mais il ne ſe coaguloit point à ce degré de froid.

Expérience XXII.

La veine jugulaire d'un lapin ayant été coupée au moment où il venoit d'être tué, & ayant été miſe dans de l'eau à la température de 81°, elle fut ôtée demi-heure après; le ſang ſe trouva encore fluide, quoique plus viſqueux que dans l'état naturel; mais après cela, ayant été expoſé à l'air pendant peu de minutes, il ſe coagula.

Expérience XXIII.

Deux morceaux de la veine jugulaire d'un chien qui venoit d'être tué ayant été mis dans l'eau à la température de 81°, l'une fut ôtée après vingt minutes, & l'autre après trois quarts d'heure; le sang dans l'un & dans l'autre cas étoit encore fluide; mais il s'est coagulé après.

Comme il étoit évident, d'après ces expériences, que l'eau avoit diminué la disposition du sang à la coagulation, j'ai recherché à quelle propriété de l'eau cet effet devoit être rapporté; & pour voir si l'eau qui seroit plus chaude ne produiroit pas le même effet, j'ai fait l'expérience suivante.

Expérience XXIV.

Le 13 décembre j'ai coupé deux parties de la veine jugulaire d'un chien, immédiatement après sa mort; une partie a été mise dans l'eau froide, & l'autre dans une eau tenue chaudement entre le 90e & le 100e degré. Après trois-quarts d'heure, celle qui étoit dans l'eau chaude avoit un coagulum aussi gros qu'un pois ordinaire; mais celle qui étoit dans l'eau froide ayant été évacuée donna un sang fluide. Vingt minutes après cela,

en expofant à l'air le fang qui avoit éprouvé l'action de l'eau froide, il fe coagula; mais celui qui avoit été expofé à l'action de l'eau chaude ne préfenta ni alors ni enfuite aucun figne d'une coagulation ultérieure; de forte qu'il paroiffoit non-feulement avoir pris une forme concrète pendant qu'il étoit dans l'eau chaude, mais encore avoir commencé à fe féparer du *ferum*. D'après cette expérience, il paroît probable que le froid étoit la propriété de l'eau à laquelle étoit due la diminution de la tendance à la coagulation; mais pour en être plus fûr, & pour voir fi ce fang ne fe conferveroit pas fluide plus long-temps par ces moyens, j'ai fait l'effai fuivant.

Expérience XXV.

Le 14 janvier j'ai coupé une partie de la veine jugulaire d'un autre chien, & je l'ai mife dans de l'huile dans laquelle le thermomètre étoit à 38°. Je l'ai retirée après fix heures, & on obfervoit les particules rouges à travers les tuniques de la veine comme dépofées en grande partie fur un côté. Le fang a été reçu dans une palette, & il s'eft trouvé fluide. Après quinze minutes, il y en avoit prefque la moitié qui étoit fluide, & dans vingt-cinq minutes il paroiffoit entièrement coa-

gulé. Maintenant, comme dans cette expérience il s'est produit un effet semblable que quand la veine avoit été mise dans l'eau, il paroît probable qu'il est dû à la froideur de l'eau & de l'huile qui a diminué la disposition de la lymphe à la coagulation.

Expérience XXVI.

Une autre partie de la veine a été mise dans de l'eau de rivière dans laquelle le thermomètre étoit à 38°, & on l'y a laissée jusqu'au lendemain matin : les particules ne paroissoient point déposées comme dans la première expérience ; mais la veine étant ouverte, le sang s'est trouvé fluide, quoiqu'il fût si visqueux qu'il pouvoit à peine sortir de la veine. La palette dans laquelle il étoit reçu étant placée sur la fenêtre d'une chambre modérément chaude, & étant examinée avec soin de temps en temps, il s'est trouvé que le sang avoit une apparence de coagulation, mais qu'il restoit fluide jusqu'à ce qu'il fût desséché par l'évaporation de la partie aqueuse, ce qui arrivoit le lendemain. Dans cette expérience, le froid paroissoit avoir entièrement empêché la coagulation de la lymphe, tant l'opinion qui attribue la coagulation du sang à l'action du froid est mal fondée.

Tome L X.

Comme la lymphe peut être privée de son pouvoir de se coaguler seulement par une légère circonstance, telle que celle d'un refroidissement subit, il doit paroître moins étonnant qu'un pareil changement ait quelquefois lieu dans les vaisseaux sanguins d'un corps vivant. Un pareil exemple a été observé par le savant Cullen, qui ayant prescrit une saignée à un épileptique, le sang se trouva ne point se coaguler; mais en le saignant le lendemain, le sang se coagula comme à l'ordinaire. J'ai vu aussi un cas de cette nature dans l'hôpital des femmes en couches. Une femme ayant été saignée pour une fièvre qui étoit survenue aussi-tôt après l'accouchement, le sang se trouva ne point se coaguler étant exposé à l'air, mais il parut pareil à un mélange de particules rouges & de *serum* seulement, les particules s'étant déposées au fond sous la forme d'une poussière. Elle mourut trois jours après, & nous trouvâmes que le sang s'étoit coagulé dans ses vaisseaux après la mort, & qu'un polype blanc & dense s'étoit formé dans chaque oreillette du cœur. J'en ai conservé un en mon pouvoir. J'examinai le sang qui avoit été tiré avant qu'elle mourût, & je trouvai qu'en l'exposant à la chaleur il ne se coaguloit pas plutôt que le serum ne le fait ordinairement, ou à une chaleur de 160 degrés; de sorte qu'il est pro-

bable

bable que quand le sang fut tiré il étoit sans lymphe coagulable, ou que ses propriétés étoient changées. Tome LX.

Après un coup ou une contusion, le sang se fait une issue à travers les tuniques des vaisseaux sanguins dans le tissu cellulaire, & quelquefois il forme une echimose & d'autrefois une tumeur. On a demandé si le sang se coaguloit alors ou non; mais il a été prouvé par l'ouverture de ces tumeurs que le sang se coagule dans la plupart de ces cas. Cependant on a observé aussi que de temps en temps ces tumeurs étoient accompagnées d'une fluctuation, & qu'après cela les parties qu'elles contenoient avoient été absorbées; on a trouvé aussi qu'en ouvrant quelques-unes d'elles, même plusieurs semaines après l'accident, le sang étoit encore fluide: peut-être que dans ce cas, de même que dans les expériences précédentes, la lymphe avoit été privée de sa propriété de se coaguler en passant des vaisseaux sanguins dans la tumeur.

Tome LX.

ARTICLE IX.

Moyens de conserver les animaux pour en faire des collections d'histoire naturelle. Par le capitaine Davies & par M. Kucklam.

Cette partie de l'histoire naturelle qui consiste à conserver les animaux suivant leurs formes & leurs attitudes mérite singulièrement d'être perfectionnée, puisque les méthodes connues & employées jusqu'à ce jour offrent de grands inconvéniens, & qu'elles ne sont pas fondées sur des notions exactes d'une saine chimie. Souvent en effet on emploie des matières salines qui absorbent l'humidité de l'air, & ne font que hâter la décomposition & la perte du corps des animaux ; d'autres fois on les plonge dans des spiritueux, ce qui leur fait perdre leurs dimensions naturelles en racornissant les chairs ; enfin la méthode qui consiste à les dépouiller de leur peau & à substituer à leur carcasse des matières étrangères leur ôte non-seulement leurs proportions, mais encore cet air vivant & animé qui met seul du prix aux objets d'histoire naturelle. Il n'appartient donc qu'à la chimie d'indiquer les substances qui produisent une sorte

d'embaumement, soit qu'on veuille conserver les parties charnues, soit qu'en les enlevant on ne conserve que le squelette ou charpente osseuse & la peau qui doit la revêtir, & qu'on substitue d'autres matières aux parties molles & charnues pour conserver les formes extérieures & les dimensions naturelles. C'est pour parvenir à cet objet que nous allons d'abord parler de la méthode du capitaine Davies & exposer ensuite celle de M. Kucklam, en nous bornant aux objets de chimie.

I.

Lorsqu'on s'est procuré un oiseau mort, il faut l'ouvrir depuis la partie supérieure de la poitrine jusqu'à l'anus avec un scalpel pointu ou une paire de ciseaux, en écartant soigneusement les plumes de la poitrine & du ventre. Il faut alors détacher la peau de toutes les parties charnues de la poitrine, du corps & des aîles, couper ensuite toute la chair de ces parties, & évacuer les entrailles & tous les viscères internes. On se procurera alors une composition de parties égales d'alun calciné de camphre & de canelle, après les avoir pulvérisées & mêlées ensemble. On répandra ce mélange sur toute la carcasse de l'oiseau. On versera aussi dans les cavités du corps, après les avoir éva-

Tome IX.

cuées, une petite quantité de camphre dissous dans l'esprit-de-vin rectifié; après cela on les remplira de coton fin, de laine ou de filasse trempés dans la liqueur dont on vient de parler, & aspergés avec la poudre sèche dont on vient de donner la composition.

On ouvrira ensuite le bec, & avec une paire de ciseaux on coupera la langue, les parties molles de ces cavités, les yeux & les parties molles des environs de la tête. On ouvrira aussi le crâne à sa partie postérieure pour enlever le cerveau & ses membranes, & pour y substituer des matières déjà indiquées, propres à les dessécher & à les conserver. On formera aussi des yeux artificiels, aussi voisins de l'état naturel qu'il sera possible, & on les fixera dans les orbites. La meilleure manière de faire ces yeux artificiels, c'est de faire tomber quelques gouttes de cire noire à cacheter sur un morceau de carte coupé en rond, en observant que cette carte dépasse un peu la cire, afin qu'elle puisse être mieux fixée dans l'intérieur des orbites.

On versera aussi un peu de liqueur spiritueuse indiquée ci-dessus dans le gosier, & on y répandra de la poudre aromatique. On ne parlera point ici des autres moyens de conserver les attitudes naturelles des oiseaux, en introduisant des fils d'archal dans les os des jambes & les ailes; mais

on finira par remarquer que si ce sont des oiseaux qu'on ait préparés & qu'on veuille empêcher les insectes de porter atteinte à leur plumage, on fera dissoudre du sublimé corrosif dans un peu d'eau, & on en frottera doucement les plumes, ce qui ne manquera pas de détruire les insectes ou toute autre vermine qui pourroit s'attacher aux plumes. Tome L X.

II.

Quatre lettres de M. Kucklam sur la préparation des oiseaux qu'on veut conserver comme objets d'histoire naturelle.

M. Kueklam commence par des objections bien fondées qu'il croit devoir faire aux méthodes usitées jusqu'à ce jour. Celle qui consiste à employer l'alun, le sel commun & le poivre noir, offre d'abord l'inconvénient de faciliter une absorption de l'humidité de l'air par cette composition, ce qui nuit beaucoup aux objets d'histoire naturelle, surtout par un temps pluvieux. Les acides même qui prédominent dans le sel commun & l'alun corrodent peu à peu, à l'aide de l'humidité, les fils de laiton qu'on emploie pour conserver les attitudes naturelles des oiseaux; les parties charnues qui restent tombent en corruption, & c'est ainsi que

Tome L A.

toute la préparation finit par tomber en débris; & n'est que d'une courte durée. En outre, si l'oiseau a été tué par une arme à feu, les trous pratiqués par le plomb donnent passage à la matière déliquescente qu'il renferme dans ses cavités; & d'ailleurs il est impossible de faire une couture assez serrée pour empêcher l'issue, ou si on suspend l'oiseau par les pieds, la saumure descendra jusqu'au cou & à la tête, & pénétrera ces parties avant qu'elles soient nétoyées, ce qui facilite la génération des insectes. D'ailleurs, en supposant même qu'on évite ces inconvéniens, il en résulte une altération de la forme de l'animal, de ses dimensions, de son attitude & de ses couleurs. En outre, l'expérience apprend que les animaux ainsi préparés ne sont jamais bien nétoyés, & que leur chair rancit & devient propre à la génération des insectes.

Une deuxième méthode de conserver les oiseaux est de les plonger dans les spiritueux, & c'est sans doute une méthode aisée & commode pour faire transporter les oiseaux des pays lointains. Mais que deviennent alors leurs proportions, leurs attitudes, leurs formes élégantes, en un mot, tout ce qui donne la vie & le mouvement aux préparations d'histoire naturelle?

Il y a une troisième méthode, qui consiste à

dépouiller les animaux de leur peau & à remplir ensuite l'intérieur de cette même peau avec d'autres substances étrangères qui puissent conserver leurs proportions naturelles. Cette méthode est pratiquée en Allemagne & en Hollande; elle l'a été aussi en France jusqu'à ce qu'on lui a substitué celle qui consiste à mettre dans l'intérieur du corps des animaux de l'alun, du sel commun & du poivre noir, comme on l'a dit ci-dessus. Mais cette manière de rejetter le squelette des animaux, & de ne conserver que leur peau, est loin d'être à l'abri de tout reproche, quoiqu'elle soit plus expéditive que les autres. 1°. Il y a beaucoup de difficulté à écorcher, sur-tout les oiseaux délicats & qui ont été tués avec du plomb; 2°. il est comme impossible de remplir si exactement la peau des animaux que leurs proportions & leurs attitudes naturelles soient conservées; certaines parties prêtent plus à la distension que d'autres, & acquèrent des dimensions qui s'éloignent beaucoup de l'état naturel. C'est ainsi que la peau du cou, par exemple, peut devenir deux ou trois fois plus longue qu'elle ne doit l'être; il faut dans cette méthode laisser avec la peau la chair & les os des aîles & du croupion, & il est aussi difficile de les conserver que d'autres parties du corps.

Tome LX.

Pour être bien en état de conserver les animaux,

Tome LX.

Il faut commencer par avoir certaines attentions au moment même où ils viennent d'être tués; ceux qui se livrent à cette espèce de chasse doivent se pourvoir avant tout, de coton ou de filasse légère pour tamponner les trous faits à la peau & pour boucher le gosier, afin que le sang ou la salive ne salissent point le plumage de ces oiseaux. Si on les a pris encore vivans, il faut les étouffer en pressant l'ongle du pouce sur la trachée-artère, & avoir soin de bien disposer les plumes. Les oiseaux morts doivent être portés par les jambes & non par le cou, parce que dans cette dernière position on allonge cette partie au-delà de l'état naturel. Quand on est rendu chez soi, il faut avoir soin aussi de suspendre l'oiseau par les jambes & de mettre un petit morceau de bois dans le bec pour laisser dégorger le sang & la salive qui pourroient endommager le plumage.

Avant d'exposer la manière de préparer les oiseaux, il est bon de faire connoître les matières qui doivent être employées.

N°. I.

Composition d'un vernis liquide.

P. Thérébenthine crue, deux livres.

Camphre, une livre.

Eſprit de térébenthine, un quart de livre.

Coupez le camphre en très-petits morceaux, & mettez-le tout dans un vaiſſeau de verre ouvert à ſon extrémité; placez ce dernier ſur du ſable chaud; & augmentez le feu par degrés, juſqu'à ce que les ingrédiens ſoient bien diſſous & mêlés; c'eſt ce qui aura lieu dans environ demi-heure. Il faut éviter un trop grand feu, de peur que les ingrédiens ne s'enflamment. Pour prévenir cet accident, il ſuffit d'employer la chaleur au bain marie, c'eſt-à-dire, de faire chauffer l'eau dans un vaiſſeau de métal rempli aux deux tiers d'eau, qu'on placera ſur un feu gradué juſqu'à l'ébullition, & on mettra dans cette eau le vaiſſeau de verre qui contient la matière du vernis. Quand les ingrédiens de ce dernier ſeront bien mêlés & incorporés, on ôtera le vaiſſeau de verre & on le laiſſera repoſer juſqu'à ce que le tout ſoit refroidi; & c'eſt dans cet état qu'on fera uſage de cette liqueur, comme on le dira ci-après.

N°. I I.

Autre compoſition sèche propre à la conſervation des objets d'hiſtoire naturelle.

P. Sublimé corroſif, un quart de livre.

Salpêtre calciné, une demi-livre.
Alun calciné, un quart de livre.
Fleurs de soufre, demi-livre.
Musk, un quart de livre.
Tabac grof. pulv., une livre.

On mêlera le tout ensemble après l'avoir bien pulvérisé, & on le conservera dans un vaisseau de verre bien bouché & tenu dans un lieu sec. Pour calciner l'alun, il faut le mettre sur un plat de fer & le tenir au-dessus du feu jusqu'à ce qu'il cesse de se boursouffler & qu'il soit sec & dur. On le retirera alors, & quand il sera refroidi, on le pulvérisera. On fait ainsi évaporer la partie aqueuse de l'alun, & on le rend moins propre à attaquer & corroder les fils de laiton dont on se sert pour conserver les oiseaux avec leurs attitudes naturelles. La méthode de préparer le salpêtre est la même que celle de l'alun. Il faut seulement que le plateau dont on se sert ait un rebord élevé pour empêcher le salpêtre de couler dans le feu lorsqu'il est réduit en fusion.

Passons maintenant aux circonstances qui doivent diriger l'emploi des substances déjà indiquées.

On mettra l'oiseau qu'on veut préparer sur son dos au-dessus d'une table couverte d'un linge souple, plié en plusieurs doubles. On séparera avec soin les plumes du ventre & de la poitrine;

& quand on aura ainsi découvert la peau, on y fera une incision d'une grandeur précisément nécessaire pour y introduire le tuyau d'une plume ou d'une pipe à fumer. On soufflera fortement à travers ce tuyau jusqu'à ce que la peau soit entièrement détachée de la chair. On continuera l'incision vers le ventre jusqu'à l'anus, & en haut jusqu'au jabot. On renversera ainsi la peau des deux côtés, ayant soin de nétoyer avec du coton les parties du plumage qui pourroient avoir été salies durant l'opération. On ôtera aussi le jabot. Cela fait, on débarrassera avec une paire de ciseaux les os de la poitrine des parties charnues qui les enveloppent; on procédera de même à l'égard du bas-ventre, en prenant soin de ne point ouvrir les intestins. On ôtera ensuite ces derniers en nétoyant avec du coton ou une éponge tout le sang, ainsi que l'humidité de ces parties; après quoi on les enduira du vernis n°. I avec un pinceau. On renversera la peau du cou jusqu'à ce qu'on soit parvenu au dos du crâne, dont on détachera un petit morceau pour enlever le cerveau; on nétoiera aussi soigneusement l'intérieur du crâne, & on le vernissera comme on vient de le dire, en y ajoutant ensuite un peu de la composition sèche n°. II; on vernissera aussi l'extérieur du crâne & le bec, & on en fera de même

Tome LX.

Tome IX. à l'égard du cou après l'avoir dépouillé de ses parties charnues, & alors on replacera la peau sur ces parties, ayant soin aussi d'enduire la surface interne avec le n°. I.

On passera ensuite aux aîles, dont les parties osseuses doivent être détachées de l'intérieur de la peau, autant qu'il sera possible, dans toute leur longueur. On en détachera les parties charnues, ou on y fera seulement quelques incisions longitudinales, & on y appliquera la poudre & la liqueur comme ci-dessus. On procédera de la même manière à l'égard des cuisses, en observant que si on ôte la chair, il faudra la remplacer avec du coton ou de la filasse en les enduisant du vernis n°. I. Pour nétoyer le croupion, on y fera autant d'incisions qu'il sera possible, sans trop l'affoiblir; & en y appliquant les matières ci-dessus, comme dans les autres parties, on y passera un fil aigu qu'on continuera le long de l'os de l'épine à deux tiers de la longueur du corps de l'oiseau pour soutenir la queue. Alors avec un pinceau on vernissera le dos & la surface interne de la peau & on y appliquera de la poudre ci-dessus, On remplira ensuite les cavités du corps & du jabot avec les matières suivantes.

Tanaisie. Absynthe. Sommités du tabac.	de chaque une égale quantité.

On aura soin de les couper en menus morceaux & de les faire bien dessécher.

On pourra aussi faire avec un morceau de bois souple & mou un corps propre à remplir la cavité de la poitrine, en le vernissant; après avoir replacé la peau vernissée à l'intérieur dans sa situation naturelle, on y fera une couture en plantant l'aiguille à une grande distance de ses bords. Quant aux yeux, on en substituera d'artificiels avec des grains de chapelet, & on garnira leurs environs avec du coton vernissé.



Tome LX.

NOTICE *de différens articles de Chimie qui n'ont pu entrer dans ce volume.*

ARTICLE PREMIER.

Expériences & observations sur les divers phénomènes qui accompagnent la solution des sels. Par M. Watson, professeur de chimie dans l'université de Cambridge.

LA suspension des sels dans l'eau, des métaux dans les acides, du soufre dans les huiles, & d'autres corps dans leurs menstrues propres d'une gravité spécifique moindre que ces corps eux-mêmes, a été considérée en chimie comme un problême d'une solution difficile. Pour expliquer ce phénomène, Newton a supposé que ces corps étoient reçus dans leurs menstrues respectifs, & qu'ils y étoient retenus par l'attraction, ou, comme le disent Bernouilli & Freind, par la résistance qui provient de la ténacité du fluide. La raison pour laquelle, suivant plusieurs physiciens, l'eau chaude dissout en général plus de sel neutre que l'eau

froide, c'eſt que les interſtices entre les particules élémentaires de l'eau ſont augmentés par l'expenſion & ſont devenus capables de recevoir une plus grande quantité de ſel. M. Eller, de Berlin, a publié même une table de diverſes proportions de plus de vingt différentes ſortes de ſel qu'une quantité donnée d'eau abſorbe ſans augmenter en rien de volume. M. Watſon a été conduit à une opinion contraire d'après ſes expériences, & il a reconnu que dans ces diſſolutions le menſtrue, en s'uniſſant au ſel, prenoit un plus grand volume. Il a ſeulement remarqué que l'eau, au moment de l'immerſion du ſel, s'élevoit plus haut que lorſque la diſſolution étoit finie, & il a cherché à déterminer cette différence; c'eſt ce qui a donné lieu à la conſtruction d'une table qui offre le réſultat des expériences faites ſur un grand nombre de ſels.

Tome LX.

M. Watſon a pris de l'eau qui avoit été bien purgée d'air par l'ébullition, & dont le vaiſſeau avoit été bouché avec ſoin pendant que l'eau étoit encore chaude; quand elle a eu acquis ſa température propre, le même chimiſte en a rempli un matras, & il y a jetté du ſel gemme comme dans d'autres expériences précédentes. Il a obſervé que l'élévation avant la ſolution étoit la même qu'en employant l'eau commune, & que l'abaiſ-

Tome IX.

sement étoit aussi le même durant la solution; mais dans ce cas la séparation de l'air étoit beaucoup moindre que dans tous les essais faits avec l'eau commune. Ce phénomène est facile à expliquer : l'eau commune est toujours saturée d'air; en y ajoutant un sel, les particules d'eau commençoient à attirer & à dissoudre le sel & à laisser dégager l'air avec lequel elles étoient combinées; cet air, ajouté à celui qui étoit contenu dans le sel, rend ce fluide élastique plus sensible dans l'eau ordinaire que dans celle qui a éprouvé une ébullition d'une certaine durée.

ARTICLE II.

Expériences & observations sur le charbon. Par M. Priestley.

M. Priestley commence par corriger une erreur dans laquelle il étoit tombé dans des expériences antérieures. Ayant été informé par des personnes qui avoient vu faire du charbon, que le combustible étoit fort augmenté en volume par ce procédé, M. Priestley avoit imaginé que toutes les autres substances recevoient un accroissement de volume quand elles étoient réduites en charbon; mais les expériences

expériences qu'il fit ensuite lui manifestèrent que c'étoit une erreur. Toutes les substances végétales sont en effet très-contractées dans leurs dimensions par les procédés de l'art du charbonnier; & plus ces procédés sont parfaits, c'est-à-dire, plus le degré de chaleur appliqué est grand, plus la diminution de volume est marquée. Il a réduit quelquefois des morceaux de bois à un peu moins que le quart de leur longueur & de leur largeur dans un feu ordinaire, & il en a été de même quand le bois avoit le tissu le plus ferme. Tome L I.

On a supposé que l'humidité, ainsi que de petits degrés de chaleur & de froid, affectoient le bois plus sensiblement dans une direction transverse des fibres que dans le sens de leur longueur; il y avoit donc lieu de supposer que lorsque le bois étoit réduit en charbon par l'application d'un plus grand degré de chaleur, le même résultat auroit lieu, & que la diminution en longueur seroit moindre qu'en largeur; mais l'expérience n'a donné à cet égard qu'une très-légère différence.

M. Priestley a été très-surpris de trouver que toutes les substances animales n'étoient point diminuées dans leurs dimensions par le procédé qui les convertit en charbon. C'est du moins ce qu'il a observé à l'égard de quelques morceaux d'ivoire

longs de plusieurs pouces & sur une portion d'os. Ces matières ont éprouvé une chaleur très-intense de plusieurs heures, & sont sorties du creuset après avoir perdu une grande partie de leur poids; mais elles étoient à peine diminuées en volume.

Les substances minérales sont quelquefois très-augmentées en volume en les réduisant en charbon. Mais l'expérience doit être faite avec grand soin pour juger de cette circonstance; car à moins que l'opération ne soit très-lente, le charbon ne retiendra rien de sa force primitive, puisqu'il aura été rendu fluide jusqu'à un certain degré par l'action de la chaleur. L'intérieur de tous les morceaux de charbon minéral sont remplis de cavités, & il y en a en général une très-grande au centre de chaque morceau, de sorte que la dilatation n'est rien autre chose que l'extension des fibres; mais elle est produite par l'élasticité d'une nouvelle vapeur qui se forme & qui se fraie une issue pendant que la substance est molle.

M. Priestley avoit cru qu'au moment qu'un morceau de bois étoit devenu noir par la chaleur, il étoit à tous égards un charbon réel, & qu'il jouissoit de toutes les autres propriétés du charbon, & que par conséquent il devenoit plus ou moins conducteur de l'électricité; mais il a trouvé

qu'en réduisant lentement en charbons différens morceaux de bois ils ne devenoient point conducteurs au même degré, non-seulement quand on les rendoit ainsi noirs à la surface, mais aussi quand ils étoient entièrement noirs, & qu'ils avoient resté long-temps exposés au degré de chaleur qui les réduisoit à cet état, ensorte qu'on ne pouvoit les distinguer à l'œil du charbon le plus parfait. Tome L I.

M. Priestley a cherché dans quels rapports se trouvoient la diminution du poids, le décroissement de volume & la propriété d'être conducteur de l'électricité. Il résulte de ses expériences que les morceaux de bois de chêne sur lesquels il a opéré étoient réduits à environ un quart de leur poids avant qu'ils devinssent bon conducteurs, quoiqu'en même-temps ils ne fussent diminués en longueur que d'un dixième. Les morceaux étoient si petits, qu'on ne pouvoit point mesurer avec assez d'exactitude leur largeur & leur épaisseur. Pour les rendre des conducteurs parfaits, il falloit les reduire à un dixième de leur poids, & à une moitié de leur longueur.

Tome LI.

ARTICLE III.

Manière de faire le sel ammoniac en Égypte, communiquée par M. Linné, d'après les informations prises sur les lieux. Par M. Hasselquist.

Le sel ammoniac se tire de la suie qui s'élève de la combustion des excrémens des quadrupèdes qui ne se nourrissent que de végétaux.

Ces excrémens sont recueillis dans les quatre premiers mois de l'année, lorsque tout le bétail, tel que les bœufs, les vaches, les buffles, les chameaux, les moutons, les chevres & les chevaux se nourrissent de l'herbe fraîche du printemps, qui en Egypte est une sorte de treffle. Quand les Egyptiens sont obligés de nourrir leur bétail de foin & leurs chameaux des noyaux écrasés de la datte, leurs excrémens ne sont point propres pour cet objet; mais quand ils les nourrissent d'herbage, les pauvres sont très-soigneux de recueillir la fiente encore fraîche, & ils suivent pour cet objet le bétail tout le long du jour pour la recueillir à mesure qu'elle tombe; & si elle est trop fluide, ils la mêlent avec de la paille, du chaume ou de la poussière, & ils en forment des

espèces de gâteaux qui ont à-peu-près la même forme & le même volume que les excrémens prennent en tombant à terre. Tome LI.

Ils les fixent ensuite sur un mur pour les faire sécher jusqu'à ce qu'ils soient propres à être brûlés.

Au défaut de bois, que les riches seuls peuvent se procurer pour bâtir, ils se servent de ces excrémens à titre de combustible dans tout le pays, & ils en vendent une grande quantité à ceux qui font le sel ammoniac.

Les excrémens des chameaux ne sont point préférables aux autres, & on n'emploie jamais l'urine dans cette même vue, quoique le plus grand nombre d'auteurs disent le contraire.

Dans les manufactures de sel ammoniac, on prétend que les excrémens humains & ceux des chèvres & des moutons sont préférables à tous les autres. On ne travaille à faire ce sel que durant les mois de mars & d'avril. Voici de quelle manière on s'y prend.

On bâtit un four oblong de brique & de fiente humide, d'une telle étendue que l'extérieur ou la partie plate du sommet de l'arcade puisse tenir soixante vaisseaux de verre, dix en longueur & cinq en largeur, chaque vaisseau ayant une cavité qui s'ouvre dans l'intérieur de l'arcade. Ces vaisseaux de verre sont d'une forme sphérique avec

Tome LI.

un cou d'un pouce de long & de deux pouces de diamètre. Ces vaiſſeaux ſont de différens volumes dans différentes manufactures, & ils contiennent depuis un gallon (quatre pintes.) juſqu'à deux gallons; mais en général ils ont dix-huit pouces de diamètre.

On revêt chacun des vaiſſeaux avec une argile fine (qu'on trouve dans le Nil), & après cela avec de la paille; ils les rempliſſent alors aux deux tiers de ſuie, & ils les mettent dans des trous pratiqués à la voûte des fourneaux.

Ils font d'abord un feu doux, & ils uſent pour combuſtible de la fiente deſſéchée dont on a parlé ci-deſſus; ils augmentent la chaleur par degrés, juſqu'à ce qu'enfin elle ſoit portée au plus haut degré, & ils continuent ainſi pendant trois jours & trois nuits de ſuite.

Lorſque la chaleur eſt parvenue à ſon degré convenable, la fumée ſe manifeſte elle-même avec une odeur acide qui n'eſt point déplaiſante, & dans peu de temps le ſel s'attache au verre & il couvre toute ſon ouverture. Le ſel ammoniac continue ainſi de ſe ſublimer juſqu'à l'expiration du terme déjà indiqué. On fracture alors les vaiſſeaux de verre, & on en ôte le ſel qui eſt préciſément de la même forme & de la même ſubſtance que celle qu'on envoie dans toute l'Europe.

Dans chaque manufacture on a un fourneau à verrerie pour fondre les anciens verres fracturés & pour en faire de nouveaux.

Tome L I.

ARTICLE IV.

Froid artificiel extrême produit à Pétersbourg. Par M. Himsel.

Le 14 décembre 1759, le froid fut si excessif à Pétersbourg, qu'il fut à 205 degrés du thermomètre de l'Isle. Le professeur Braun répéta alors les expériences de Farenheit pour produire une froid excessif au moyen de l'esprit de nitre combiné avec la neige. Il vit avec surprise que le mercure baissoit considérablement dans le thermomètre, & qu'il étoit descendu enfin jusqu'à 470 degrés. Le mercure parut alors dans un état solide en plein air pendant un quart d'heure, & il ne s'éleva plus que lorsqu'on l'eut transporté dans une chambre chaude. Il répéta la même expérience avec le même thermomètre, puis avec un autre, & toujours avec le même succès. L'immobilité du mercure lui fit conjecturer qu'il étoit gelé, & ne formoit plus qu'un corps solide;

Tome II. mais comme il ne rompit point le verre, sa conjecture ne fut point vérifiée.

Le 25 décembre le thermomètre de l'Isle étant à 199°, M. Braun, de concert avec M. Æpinus, répétèrent la même expérience; aussi-tôt que le premier vit que le mercure restoit immobile dans le thermomètre, il rompit le verre, & il trouva à son grand étonnement que le mercure étoit gelé, mais non entièrement, car au milieu de la boule du même thermomètre il y en avoit une petite portion qui restoit encore fluide. Le thermomètre de M. Æpinus tomba avec une extrème rapidité presque jusqu'au 500e degré, & rompant le verre il trouva que le mercure qui y étoit contenu étoit parfaitement gelé. Le mercure dans cet état est malléable comme les autres métaux. Le mercure en se gelant se contracte beaucoup, ce qui est le contraire de l'eau qui se convertit en glace.

Il faut remarquer qu'il est nécessaire d'employer pour cet effet l'esprit de nitre fumant; car l'eau-forte ordinaire n'auroit pas le même avantage. M. Æpinus indique comme très-expéditive la méthode suivante. Prenez de l'esprit de nitre aussi refroidi qu'il est possible, & remplissez-en la moitié d'un verre à boire, en y jettant en même-temps autant de neige, & en remuant le tout jusqu'à ce qu'il prenne une consistance de bouillie; on

produit ainſi, preſqu'à l'inſtant, le degré de froid néceſſaire pour la coagulation du mercure.

ARTICLE V.

Analyſe du charbon foſſile de Bowey en Angleterre. Par M. Miles.

Ce charbon foſſile ſe trouve dans un endroit environné de montagnes, & il forme pluſieurs couches; celles qui ſont les plus voiſines de la terre ont depuis dix-huit pouces juſqu'à quatre pieds : elles ſont toutes ſéparées par des lits d'une argile brunâtre plus compacte & d'une épaiſſeur plus conſidérable à meſure que les couches deviennent plus étendues. La plus inférieure a ſeize pieds d'épaiſſeur & porte ſur un lit d'argile très-conſiſtante. On trouve auſſi de petites veines étroites qui ſont entremêlées dans les lits d'argile, & qui ſont ſemblables en général à celles qu'on trouve au ſommet des mines de charbon. Les veines les plus remarquables & les plus curieuſes ſont celles qui ſont laminées & qui reſſemblent à des planches de ſapin, étant d'ailleurs diſpoſées horiſontalement les unes au-deſſus des autres; mais quoique ce charbon ſoit ainſi laminé, on

Tome L I.

n'y trouve point les interfeƈtions fibreufes qu'on obferve dans le grain de tous les bois. La fumée épaiffe & pefante de ce charbon quand on le brûle eft très-fétide & défagréable, entièrement différente de l'odeur aromatique du bitume gras qui s'y trouve adhérent.

Malgré la reffemblance que ce foffile a avec le bois quand on le regarde en pièces détachées, cependant les remarques qu'on peut faire fur fa fituation, fa forme & fes propriétés prouvent qu'il ne tire point fon origine du règne végétal, mais du minéral. Les arbres foffiles qu'on trouve ifolés ou en petits tas fe préfentent en général dans des marais ou des terres molles où ils ont été enterrés foit par leur poids, foit par quelque caufe accidentelle. Ils confervent leur forme, leur longueur, leur rondeur, leurs branches, leurs racines & leur tiffu fibreux ; c'eft ce qu'on ne trouve nullement dans le charbon de Bovey. D'ailleurs, fi la bafe ou la matrice de ce foffile étoit du bois, il acquerroit un plus grand degré d'inflammabilité par fon imprégnation d'une fubftance bitumineufe, ce qui n'a point lieu; car il ne s'enflamme ni ne fe confume auffi promptement que le bois.

Voici les reffemblances générales qu'ont tous les foffiles bitumineux de Bovey. On les trouve en général entre des lits d'argile ou de pierre;

ils font d'un brun foncé ou d'une couleur noire & d'un tiſſu lamelleux ; ils ſont ſouples quand ils ſont humides, mais fragiles & caſſans quand ils ſont ſecs; ils ne ſe ſoutiennent point dans l'eau, & quand on les brûle ils ont une odeur nauſéabonde & bitumineuſe; ils diffèrent entr'eux en ce qu'ils ſont plus ou moins ſolides, peſans & inflammables, ſuivant les proportions des principes qui les compoſent; & ſi on pouvoit encore douter qu'ils duſſent être rapportés au règne minéral, on peut s'en aſſurer par l'analyſe ſuivante. Tome LI.

Une livre de charbon de Bovey qui a une apparence de bois étant réduit en poudre, mis dans une retorte de verre & diſtillé au bain de ſable, a donné quatre onces & demi d'un flegme qui avoit toutes les apparences de l'eau commune, avec une odeur & un goût bitumineux; près de quatre onces d'une liqueur bitumineuſe blanchâtre d'une odeur fétide inſupportable; environ deux gros d'une matière bitumineuſe peſante qui ne pouvoit point ſe combiner avec la liqueur précédente, mais qui ſe précipitoit au fond du vaiſſeau, & (ce qu'il y a de plus remarquable) qui ne contenoit aucune huile légère qui flottât ſur la liqueur bitumineuſe. Il reſtoit dans la retorte environ ſept onces d'une poudre très-noire qui avoit la même odeur bitumineuſe, mais qui n'étoit

Tome L I.

point très-pesante. En en mettant un peu sur du fer rougi au feu, elle laissoit échapper un peu de fumée, mais aucune flamme. En réduisant ce fossile en cendres, la lessive de ces mêmes cendres évaporée ne donnoit aucun sel.

ARTICLE VI.

Exposition de quelques expériences ultérieures sur le charbon de Bovey.

Le sel de corne de cerf mêlé avec le phlegme qui avoit été distillé le premier du charbon de Bovey ne produisoit point d'effervescence ni aucun dégagement d'air; mais quand on le mêloit avec la liqueur aqueuse qui monte avec l'huile épaisse vers la fin du procédé, après qu'elle avoit resté quelques semaines dans une bouteille de verre bien fermée & qu'elle avoit pris un bel aspect, il produisoit une effervescence considérable, & le mélange devenoit aussi-tôt trouble & rouge. Quelques jours après il devenoit plus épais & il prenoit la couleur du goudron. La surface étoit couverte d'une pellicule bitumineuse, comme les côtés & le fond du verre. Dix-huit grains de sel de corne de cerf suffisoient pour saturer l'acide qui étoit

contenu dans une once de cette liqueur qui n'étoit que très-peu acide au goût.

L'esprit de nitre, versé dans la liqueur bitumineuse aussi-tôt après qu'elle avoit été distillée & avant qu'elle eût déposé les particules huileuses qui la rendoient nébuleuse, changeoit sa couleur en un brun foncé, mais ne produisoit aucun effet après que la liqueur étoit devenue transparente.

La poudre noire & graveleuse qui restoit après le premier procédé étant mise dans une retorte lutée fut distillée par un feu nud, ensorte que tout le corps de la retorte continua d'être rougi pendant plus de deux heures. Il s'éleva dans le récipient près d'une once d'une liqueur bitumineuse aqueuse un peu plus forte que celle qui avoit été distillée au bain de sable, & quelques gouttes seulement d'une matière bitumineuse épaisse qui étoit restée adhérente à la partie du récipient où elle étoit tombée. Le cou de la retorte paroissoit légèrement incrusté d'une sorte de concrétion saline; mais on trouva que ce n'étoit qu'une matière bitumineuse. Au fond de la retorte il restoit encore une poudre très-noire & graveleuse.

Ayant mis une once de cette poudre dans un creuset, je plaçai le tout dans un fourneau, & je le laissai exposé à un grand feu pendant une heure;

Tome L I.

la poudre, après être refroidie, parut à la ſurface d'une couleur rougeâtre pâle, mais elle n'étoit nullement altérée au-deſſous; elle perdit cependant près de deux gros de ſon poids. Un peu de cette poudre noire, retirée du creuſet & jettée ſur du fer rougi, brûla ſans jetter de flamme, mais laiſſoit échapper en abondance une fumée noire peſante.

Deux onces de cette poudre noire qui avoit été diſtillée deux fois furent miſes au-deſſus d'un feu clair dans une cuiller de fer, & on la remua continuellement depuis que la cuiller eut été rougie; la matière produiſit alors une fumée épaiſſe & peſante, & on continua l'opération juſqu'à ce qu'il ne s'élevât plus de fumée. La matière calcinée qui reſta dans la cuiller ne peſoit que deux ſcrupules & ſembloit une ſorte de terre bolaire. Cette terre fut évaporée dans deux onces d'eau de pluie juſqu'à ce que la liqueur fût réduite à une once; quelques jours après on la décanta. Elle n'avoit point la moindre ſaveur ſaline, & ne donna aucun ſigne d'effervefcence quand on y verſa de l'eſprit de nitre.

Il paroît par les expériences précédentes que la ſubſtance qu'on appelle bois foſſile de Bovey conſiſte, pour la plus grande partie, en phlegme, & que ce principe ſe ſépare en une quantité très-conſidérable par l'action ſeule d'une douce cha-

Tome LI.

leur ; c'eſt ce qui explique pourquoi ce prétendu bois foſſile, lorſqu'on l'expoſe au ſoleil & à l'air, ou qu'on le tient dans un lieu ſec, ſe remplit auſſitôt de félures intérieures ſuperficielles, & qu'il reſſemble à une pièce de bois de charpente qui, en reſtant long-temps ſur la terre en plein air, a commencé à dépérir : quoique ce bois foſſile, de même que l'ambre ou le charbon minéral, donne par la diſtillation une huile légère qui flotte dans le phlegme & un ſel volatil acide ſous forme concrète, cependant cette huile légère & ce ſel acide volatil qui s'y trouvent en grande proportion ſont intimément mêlés avec l'eau qui en diſtille. Ce bois foſſile diffère à pluſieurs égards de toutes les ſubſtances de la même ſorte qui appartiennent au règne végétal & qui ont été ſoumiſes à l'action du feu de la même manière.

1°. En ce que ſa poudre brûlée dans un vaiſſeau fermé, & tenu rougi au feu pendant plus de temps qu'il ne faut pour réduire la même quantité de charbon végétal, renvoye, quand elle eſt projettée ſur un fer rouge, une fumée noire, peſante & épaiſſe.

2°. La même poudre brûlée comme ci-devant ne prend pas aiſément feu, ne brûle pas d'elle-même, & ne ſe conſume point en cendres, même quand elle eſt expoſée dans un creuſet ouvert à

Tome LXI. un feu violent & qu'on la tient dans un état d'ignition.

3°. Les cendres de cette poudre ne contiennent point d'alkali fixe, & paroissent une terre minérale.

ARTICLE VII.

Expériences chimiques faites par l'académie de Naples sur les produits de l'éruption du Vésuve, qui eut lieu en 1737.

Le 20 du mois de mai de l'année 1737, au milieu des bruits souterreins & des tremblemens de terre violens, le Vésuve s'ouvrit dans ses flancs à un mille à peu près de distance du sommet, & il sortit par cette nouvelle ouverture un torrent de matière dans un état d'ignition, ensorte que toute la partie méridionale de la montagne paroissoit enflammée. Ce torrent se subdivisa ensuite en quatre, en suivant la direction des vallées qu'il rencontra. Cette éruption, après avoir duré quelques jours, s'appaisa, & la montagne vomit alors une quantité prodigieuse de cendres qui s'étendirent jusqu'aux frontières du royaume. Voici les expériences qui furent faites par des membres de l'académie des sciences de Naples sur plusieurs produits de cette éruption.

Quelques-unes

Quelques-unes des pierres vomies par le Vésuve ayant été pulvérisées & soumises à l'action de l'aimant, il y eut quelques particules qui en furent attirées; & mises dans l'eau-forte, elles y produisirent une vive effervescence; on ne pouvoit donc y méconnnoître la présence des matières ferrugineuses; ce qui avoit été d'ailleurs reconnu par T. Cornelius, lors d'une autre éruption. Mais pour s'en convaincre mieux, on présenta une de ces pierres à l'aiguille aimantée, & elle y produisit les mêmes effets qu'une barre de fer. Tome XLI.

Toutes ces pierres ne sont pas de la même densité, ni de la même couleur, ni de la même gravité spécifique; quelques-unes sont composées d'un vrai talc, & les autres pleines de marcassites. Quelques-unes sont presque toutes sulphureuses, d'autres nitreuses; quelques-unes ont une couleur verte, d'autres sont rouges.

La matière du courant étoit très-spongieuse à sa surface & très-dense dans les couches inférieures: ce qui étoit une suite de sa fusibilité, en vertu de laquelle les corps les plus pesans s'étoient déposés & les plus légers étoient restés à la surface.

Vingt jours après l'éruption il étoit sorti des mofettes très-funestes dans différentes parties de la montagne, & sur-tout à travers les crevasses des premiers torrens; ce dégagement d'un fluide

Tome XLI.

élaſtique produiſoit une ſorte de vent froid & ne s'élevoit guère qu'à trois palmes de hauteur. Ce gaz couloit ainſi le long de la ſurface de la terre, & après un mouvement progreſſif de quelques pas, il diſparoiſſoit; les animaux qui ſe trouvoient dans ſon cours périſſoient. Ayant placé un baromètre dans ce gaz, il n'éprouva point de changement; mais le thermomètre s'abaiſſa toujours plus ou moins. Une torche allumée enfoncée dans ce fluide à la diſtance de deux palmes de la ſurface de la terre s'éteignoit auſſi-tôt par l'action de cette mofette. Ces émanations pernicieuſes s'affoiblirent graduellement, mais durèrent encore juſqu'à l'automne ſuivant.

Il faut maintenant paſſer aux ſels qui s'engendrent en abondance dans le Véſuve. On chercha d'abord ſi, outre le ſel ammoniac, on y trouvoit du ſel marin, du vitriol, du nitre, ou tout autre ſel neutre; on crut devoir procéder par la voie de la criſtalliſation, puiſque chaque ſel retient conſtamment ſa figure certaine & déterminée; c'eſt ce qui fut confirmé par l'expérience; car les ſels du Véſuve, en criſtalliſant ſur les côtés des vaiſſeaux, laiſſèrent de petites parcelles ſalines qui, obſervées au microſcope, ſembloient repréſenter un arbre avec ſes branches, aux extrémités deſquelles on voyoit diverſes pyramides

d'une figure irrégulière, mais très-pointues, & entre les branches on voyoit dans quelques endroits un groupe de prismes, & dans d'autres de petits cubes; d'où il fut facile de conclure que c'étoit un vrai sel ammoniac avec des portions insensibles de nitre & de sel marin, ce qui s'accorde avec ce qu'on trouve dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris, année 1705, & dans d'autres ouvrages où il est parlé des matières vomies par le Vésuve dans d'autres époques.

Tome XLI.

Pour se convaincre si c'étoit réellement un sel ammoniacal, & de la nature des sels neutres, on y mêla un peu d'esprit de vitriol & d'esprit de sel sans y produire la moindre effervescence; on en mit aussi dans l'huile de tartre par défaillance, & on n'y put reconnoître aucune effervescence, ce qui fait voir qu'on ne peut le ranger que parmi les sels neutres. Jetté sur des charbons il ne décrépite point comme le sel marin, mais il se boursouffle & se dessèche ainsi par l'évaporation. Il est d'une saveur très-piquante & d'une odeur bitumineuse & sulphureuse, ce qui occasionne de violentes douleurs de tête. Les sels pris de différentes pierres ne sont pas tous du même poids ni de la même couleur; car quelques-uns sont jaunes & onctueux, comme s'ils avoient été enduits de pétrole; d'autres sont blancs; quelques-uns sont

Tome XLI.

noirâtres & d'autres de différentes couleurs, suivant les pierres auxquelles ils adhèrent. On a aussi reconnu par expérience que le sel ammoniac du Vésuve est beaucoup plus efficace qu'aucun sel connu pour refroidir les liqueurs : en en faisant dissoudre un peu dans l'eau, il la rend si froide que les côtés du vaisseau qui la contient ne peuvent être touchés sans produire la sensation d'un froid extrême.

M. Geoffroy, de l'académie des sciences de Paris, a remarqué comme une propriété singulière du sel ammoniac ordinaire de rendre par son mélange l'eau si froide qu'il fit tomber de trente-trois lignes l'esprit-de-vin d'un thermomètre où ce fluide étoit à dix-huit pouces de hauteur; le sel ammoniac du Vésuve, dans une expérience pareille, fit tomber l'esprit-de-vin de cinquante-quatre lignes. Si dans un vaisseau plein d'une eau refroidie par la neige on jette un peu de sel du Vésuve, l'eau se glace & prend une forme concrète dans peu de temps. Si on met une certaine quantité de sel du Vésuve dans la neige autour d'un vaisseau plein d'eau, & qu'on agite le vaisseau, l'eau qui y est contenue n'est plus propre pour la boisson, parce qu'elle a acquis une odeur sulphureuse âcre très-désagréable; ce qui fait voir que le sel est divisé en parties si subtiles qu'il

pénètre à travers les pores insensibles du verre, & qu'il se transmet & se mêle avec l'eau contenue dans le vaisseau. Tome XLI.

De toutes les sortes de sel, celui-ci se dissout en plus grande quantité dans l'eau, & peut-être que la plus grande ou la moindre dissolubilité d'un sel dans l'eau se trouvera proportionnelle à sa plus ou moins grande efficacité pour refroidir l'eau. Etant mis dans l'eau-de-vie ou dans l'huile, outre qu'il s'y dissout très-peu, il ne fait point descendre la liqueur du thermomètre. Si on le mêle avec du sang tiré de la veine d'un homme & coagulé par le repos, il le met de nouveau dans un état de dissolution, & il le retient dans cet état pendant plus de vingt-quatre heures. Une solution de ce sel injectée dans la veine d'un chien lui a occasionné des tremblemens, une convulsion générale des membres, & enfin la mort. Quatre heures après cela, ayant ouvert le chien, le sang qui auroit dû être coagulé se trouva liquide, soit dans les troncs des veines, soit dans les extrémités des artères.

Ce sel a les propriétés du sel ammoniac à un tel degré que si on le substitue au sel ammoniac ordinaire, on peut se procurer la plus forte eau régale pour dissoudre l'or.

Si on prend un morceau de la matière minérale

Tome XLI.

rejettée par le Véſuve, qu'on la réduiſe en poudre fine, & qu'on l'examine attentivement avec un microſcope, on la trouve très-ſemblable au ſable de mer dont on ſe ſert à divers uſages. On doit conjecturer que ce n'eſt autre choſe que ce ſable qui a été réduit en une poudre fine par l'action de la mer.

Dans quelques-unes des pierres on voit quelques veines d'or, & dans d'autres des veines d'argent, mais inſenſibles; il y en a d'autres qui ſont très-peſantes & qui contiennent de l'antimoine.

Il s'éleva une grande diſpute dans l'académie au ſujet des courans de mofette qui ne ſortent jamais que des anciennes couches des ſubſtances minérales, & non des nouvelles, d'où elles devroient cependant ſe frayer une iſſue par l'action du feu. On peut cependant rendre raiſon de ce phénomène de la manière ſuivante. A meſure que le refroidiſſement commence à la ſurface, on peut penſer que les parties hétérogènes les plus ſubtiles, lorſque les pores de la ſurface ſont fermés, reſtent enſevelies dans les parties inférieures de la matière; mais dans de nouvelles éruptions, les ébranlemens communiqués à l'ancienne matière y produiſent des crevaſſes, & le fluide gazeux y trouvant moins de réſiſtance, ſe fraie une iſſue à travers ces parties.

ARTICLE VIII.

Moyen d'arrêter jusqu'à un certain degré les progrès du feu. Par M. Halles, membre de la Société Royale.

Un incendie qui avoit eu lieu depuis peu détermina M. Halles a chercher les moyens les plus vraisemblables d'arrêter les progrès du feu, & c'est dans cette vue qu'il fit l'expérience suivante.

Il prit une petite planche de sapin bien sèche & qui avoit neuf pouces de large sur un demi-pouce d'épaisseur, & il la recouvrit sur neuf pouces de longueur & autant de largeur d'une terre de jardin humide à la hauteur d'un pouce, & il disposa cette planche ainsi revêtue entre deux rangs de briques pour y former une espèce de foyer propre à tenir des matières combustibles. Ayant mis le feu à ces matières, & soufflant souvent pour entretenir une chaleur intense, l'opération fut continuée pendant près de deux heures avant que la planche fût brûlée ; on voyoit seulement à la partie inférieure de la planche une flamme foible qui sembloit lécher la surface de la terre dont elle étoit recouverte ; car à l'extérieur

Tome XLI.
elle ne pouvoit point brûler à défaut de matière combustible convenable. La substance de la planche fut réduite en un charbon cassant par la chaleur d'un pouce de terre dont elle étoit recouverte qui l'avoit empêchée de s'enflammer. Il faut observer que les bords de la planche qui n'étoient point recouverts brûloient seulement comme une mêche, ne pouvant s'enflammer à cause de la terre qui étoit répandue sur toute la largeur de la planche.

Ne peut-on point en conclure avec raison que lorsqu'une maison est en feu on peut retarder beaucoup les progrès de l'incendie en recouvrant de terre les planches des maisons joignantes, & qui, quoique éloignées, se trouvent dans la direction du feu.

Plus la couche de terre seroit épaisse, plus elle seroit efficace pour retarder les progrès de l'incendie; mais si le temps ne permet que d'en mettre un pouce d'épaisseur, alors, en supposant 27 hommes qui portent chacun un pied cubique de terre, cela formera une verge cubique de terre, & chaque verge cubique de terre recouvrira 36 verges cubiques de plancher, ce qui, répété plusieurs fois, servira à recouvrir tous les planchers de la maison; & comme il est probable que le feu monte avec une grande force par l'escalier, il sera bon de jetter beaucoup de terre sur cette partie

de la maison, ce qui sera toujours propre à opposer un obstacle aux progrès du feu, sur-tout si la terre du plancher & de l'escalier est humectée avec une pompe; car alors l'humidité est retenue & comme pompée par la terre, au lieu que l'eau qu'on ne feroit que verser s'écouleroit avec facilité.

Comme le feu gagne d'une maison à une autre & s'élève vers les parties supérieures, en recouvrant le plancher supérieur avec de la terre, ce plancher avec les solives sera plus lent à se consumer à un tel degré qu'il retombe sur le plancher inférieur; & lors même qu'il y tombera, ce dernier étant recouvert de terre sera beaucoup plus lent à brûler, & il s'enflammera beaucoup moins, & par conséquent le feu se communiquera avec bien moins de rapidité à la maison voisine que si on n'avoit point eu l'attention de jetter de la terre sur les planchers. On peut prendre cette terre dans les caves ou dans les rues.

Tome XLV.

ARTICLE IX.

Est-ce au naphte qui se volatilise qu'on doit attribuer les feux qui s'élèvent à la surface de la terre dans la péninsule d'Abscheron en Perse? Par M. Mounsey.

Il s'élève perpétuellement des feux de la terre à environ vingt milles de Baku & à trois milles du bord de la mer Caspienne. Le sol y est une roche recouverte d'une couche de terre. Si on enlève un peu de cette terre à la surface & qu'on présente du feu au trou qu'on vient de pratiquer, l'air s'y enflamme & brûle sans intermission, & presque sans se consumer, car il ne s'éteint point à moins qu'on n'y jette par-dessus de la nouvelle terre froide. Il y a une petite étendue de terrein où la surface de la terre est continuellement recouverte de flamme, sur-tout dans un trou qui a quatre pieds de profondeur & quatorze pieds de diamètre. On y trouve aussi un ancien édifice dont les murs offrent un grand nombre de fentes, où lorsqu'on présente une chandelle l'air prend aussitôt feu, & s'étend dans tous les endroits où ces fentes communiquent. Il y a aussi des creux où

des prêtres indiens qui habitent cet édifice préparent leurs alimens sans employer d'autre combustible. Il y a plus ; on fait des creux où, en entassant des pierres calcaires & en présentant du feu dans quelques-uns de leurs intervalles, il s'élève aussi-tôt une flamme qui s'étend dans tout le tas, & qui continue ainsi de brûler sans aucune autre préparation ; au bout de trois jours ces pierres sont réduites en une véritable chaux.

A un mille & demi de cet endroit on trouve des puits qui contiennent du naphte blanc qui est très-inflammable ; & quoique la flamme de ce naphte ne fournisse ni fumée ni odeur, il est très-probable que les feux perpétuels dont on vient de parler sont dûs à du naphte très-pur qui filtre à travers la pierre, & qui est dépouillé de toutes les particules les plus grossières. La pierre & la terre y sont d'une couleur verte & ont une saveur un peu salée. On trouve aussi beaucoup de sel dans la péninsule d'Abscheron. Il y aussi un lac salé près du côté d'où le naphte blanc découle par différentes sources. On ne se sert de ce naphte qu'en médecine ; il est jaunâtre quand il sort de la source ; mais quand il est distillé, il ressemble à l'esprit-de-vin. On le donne à l'intérieur contre les gonorrhées, les maladies de la poitrine & le calcul de la vessie.

Tome XLV.

A huit ou neuf milles des lieux où se produisent ces feux perpétuels, on trouve du naphte noir qui est épais, & qui étant distillé ne devient jamais clair, mais jaune. Le meilleur & le plus abondant se trouve à Balachame où il y en a plus de cinquantes sources, dont la plus considérable produit par jour plus de 5000 livres pesant; on entend un grand bruit à mesure qu'il s'élève de la terre, quoique la source ait plus de vingt pieds de profondeur. A Baku on n'a presque point d'autre combustible que ce naphte; mais il faut le mêler avec la terre ou les cendres pour en faire usage. Le feu qu'on en tire suffit pour faire bouillir toutes les substances liquides; il y a seulement cet inconvénient que tous les alimens qu'on prépare de cette manière ont la saveur & l'odeur du naphte.

ARTICLE X.

Expériences sur la nature de l'aurum mosaïcum. Par M. Woulfe, membre de la Société Royale.

L'*aurum mosaïcum* est connu sous le nom d'or mussif ou de purpurine; les chimistes anciens & les modernes n'ont donné qu'une idée imparfaite

de ſa préparation, & quoiqu'il y en ait pluſieurs qui aient décrit la manière de le faire, cependant aucun ne s'eſt livré à des expériences dans la vue de bien développer ſa nature. Il a été employé comme une ſorte de dorure; mais il eſt maintenant négligé, & les bronzes ont pris ſa place. On l'emploie quelquefois en médecine à titre de vermifuge; mais les expériences ſuivantes feront voir combien il eſt, à cet égard, d'un uſage vague & incertain.

La meilleure manière décrite juſqu'ici de le préparer ſe trouve dans le diſpenſaire de Londres. La voici.

Prenez douze onces d'étain, ſept onces de fleurs de ſoufre, ſix onces de ſel ammoniac & ſix onces de mercure purifié; faites fondre l'étain & ajoutez-y le mercure. Quand le tout ſera froid, il faudra le pulvériſer & y ajouter alors le ſel ammoniac & le ſoufre. On ſublime alors le mélange dans un matras. L'or muſſif ſe trouvera avec la ſubſtance ſublimée.

Ætiologie de l'opération.

Auſſi-tôt que le mélange s'échauffe l'étain agit ſur le ſel ammoniac & il en dégage l'alkali volatil, & celui-ci ayant une plus grande affinité avec

Tome LXI.

le soufre, il se combine avec lui en grande partie, se sublime, (1) & il se dissipe entièrement. La portion d'étain qui agit sur le sel ammoniac, & qui en dégage l'alkali volatil, s'unit avec le sel marin du sel ammoniac, & forme ainsi un sel d'étain qui se sublime. Le mercure qui a été ajouté seulement pour diviser l'étain s'unit avec un peu de soufre & se sublime aussi en formant du cinabre. L'étain qui reste s'unit aussi au soufre restant & forme l'or mussif qu'on trouve au fond du matras. Au lieu de faire cette opération dans un matras, j'ai employé une cornue de verre fixée dans un creuset de plomb noir avec du sable aux environs; le creuset fut mis dans un fourneau convenable avec du charbon autour; on adapta un ballon bien luté à la cornue, & à ce ballon un récipient tubulé; une longue phiole étoit adaptée au tuyau du récipient pour retenir la liqueur distillée.

Il est facile, par cet appareil, de conduire l'opération sans aucune perte considérable, pourvu que le feu soit bien gradué. Il est nécessaire de faire d'abord un feu doux pour condenser les va-

(1) Le soufre combiné avec l'alkali volatil forme un foie de soufre volatil que M. Boyle appelle teinture volatile de soufre & de chaux.

peurs qui s'élèvent, car il se dégage une grande quantité d'air lorsque les ingrédiens commencent à agir les uns sur les autres. Le feu doit être doux pendant les quatre ou cinq heures premières, & alors il faut l'augmenter par degrés jusqu'à ce que le creuset soit médiocrement rougi. Il faut soutenir ainsi le feu pendant tout le reste de l'opération, qui dure ordinairement seize heures depuis le commencement jusqu'à la fin.

Douze onces d'étain avec la proportion des autres ingrédiens donnée par le dispensaire de Londres, produisent

Une once 4 gros & 2 scrupules de foie de soufre volatil (1), soit liquide, soit sec.

Treize onces & 2 gros de sublimé dans la cornue & le ballon.

Seize onces d'or mussif.

Perte dans l'opération, un gros & un scrupule.

Poids de tous les ingrédiens, trente-une once.

Cette opération a été souvent répétée, & les produits en ont peu varié : ce qui est dû à la manière de conduire le feu.

---

(1) Le foie volatil est en grande partie sous forme liquide, & se trouve dans la phiole sous la forme des plus belles ramifications.

Examen de la partie sublimée de l'or mussif.

Le sublimé qu'on a obtenu en préparant treize onces deux gros d'or mussif avoit été réduit en poudre fine, digéré & distillé avec l'eau aiguisée avec un peu d'acide du sel marin (1), & quand la liqueur a été froide on l'a filtrée; on a ajouté un peu d'eau à ce qui restoit sur le filtre pour emporter toutes les parties solubles.

La partie non dissoute du sublimé étant séchée & sublimée dans une cornue, a produit neuf onces & demi de cinabre qui étoit d'une couleur foncée, ce qui étoit dû à un excès de soufre. Il s'est élevé dans le récipient une petite quantité d'une liqueur acide, & il s'est trouvé dans la cornue demi-once d'or mussif; ce qui, ajouté à la première quantité, donne 16 onces & demi.

La partie soluble du sublimé est composée d'étain uni à l'acide du sel marin. Pour connoître la quantité d'alkali fixe qu'il contient, une suffisante quantité d'alkali fixe dissous dans l'eau lui a été

(1) Le sel d'étain mêlé avec l'eau la rend trouble, & une portion d'étain se précipite; on ajoute donc un peu d'acide du sel marin pour prévenir sa précipitation.

ajoutée,

ajoutée, & par-là l'étain a été précipité : ce précipité pesoit 2 onces 7 gros.

Une once d'étain dissous dans l'acide de sel (1) étant précipitée par une solution d'alkali fixe dans l'eau, si on lave avec soin ce précipité & qu'on le fasse sécher, il pèse encore une once & un quart, de manière qu'un précipité d'étain contient seulement quatre cinquièmes d'étain, & par conséquent deux onces sept gros du précipité obtenu de la matière sublimée contiennent seulement deux onces deux gros & demi d'étain ; ce produit étant déduit de douze onces, la quantité d'étain employée dans cette opération fait neuf onces cinq gros & demi, qui est la quantité réelle d'étain contenue dans les seize onces & demi d'or mussif obtenu par ce procédé ; par conséquent une once & sept dixièmes d'or mussif contiennent une once d'étain & sept dixièmes d'once de soufre, comme on peut s'en assurer par une simple proportion.

L'étain qui a été précipité par l'addition de l'alkali à la partie soluble du sublimé a été distillé avec de la limaille de fer & de l'alkali fixe. Cela

(1) La vapeur qui s'élève de la dissolution d'étain dans l'acide du sel devient inflammable lorsque la solution est faite en grande quantité par le moyen de la chaleur.

Tome LXI.

fait voir qu'aucune partie du mercure ne se combine avec l'acide du sel ammoniac.

On ne sent aucune odeur d'alkali volatil par l'addition de l'alkali fixe à la partie soluble du sublimé, quoiqu'on y en ajoute un excès; ce qui prouve que le sel ammoniac n'est pas totalement décomposé.

La partie soluble du sublimé de l'or mussif ne produit point des cristaux d'une forme irrégulière; ils ne sont point déliquescens à l'air, comme les autres sels d'étain, ce qui est dû à ce qu'ils ont une moindre portion d'acide. Une goutte de la solution de ce sublimé cristallisée dans une pièce de verre & regardée au microscope a beaucoup l'apparence des cristaux d'alun.

L'or mussif, quand il est bien préparé, est d'une couleur brillante d'or; il n'a point de saveur & n'est point soluble dans l'eau. Il n'est point attaqué par les acides ni par les alkalis fixes ou volatils dissous dans l'eau. Si on le fond avec une égale quantité d'alkali fixe du tartre, il forme un foie de soufre qui est en grande partie soluble dans l'eau & qui peut être précipité par tout acide.

Il est bien connu que l'étain entre en une déflagration violente avec le nitre; il n'est donc pas surprenant que l'or mussif ait cette propriété

au plus haut degré, étant une composition d'étain & de soufre.

Le soufre combiné avec les substances métalliques les rend inactives, comme on le voit par le cinabre, l'antimoine, &c. L'or mussif bien préparé est un remede sans efficacité contre les vers. Il est vrai qu'on trouve quelquefois une saveur âpre à l'or mussif; mais on doit l'attribuer au sel d'étain qui n'a pas été assez dissipé dans la sublimation, & dans cet état il peut détruire efficacement les vers; mais on doit le regarder comme un remede incertain & peut-être dangereux, s'il contient une quantité trop petite ou trop grande de sel d'étain.

M. Woulfe expose les expériences qu'il a faites sur la combinaison de l'étain avec le soufre par la fusion; il donne aussi des formules pour faire l'or mussif sans mercure, ou même sans mercure & sans sel ammoniac.

ARTICLE XI.

Méthode pour teindre la laine & la soie d'une couleur jaune avec l'indigo, avec des remarques sur diverses autres substances colorantes en bleu & en rouge. Par M. Woulfe.

Les bleus de Saxe sont connus depuis long-temps, & on sait qu'on les fait en faisant dissoudre de l'indigo dans l'huile de vitriol ; par ce moyen, l'indigo devient d'une couleur beaucoup plus vive. Je pense qu'une recette pour faire le meilleur bleu de Saxe peut être agréable à beaucoup de personnes. Je vais donc la faire connoître, & je la propose comme produisant une très-belle couleur, & comme toujours accompagnée d'un succès certain.

Mêlez une once du meilleur indigo en poudre avec quatre onces d'huile de vitriol dans un vaisseau de verre, ou un matras, & faites-la digérer pendant une heure à la chaleur de l'eau bouillante, en remuant par intervalles le mélange ; ajoutez-y ensuite douze onces d'eau, & remuez encore le tout, ayant soin de le filtrer après le refroidissement. On obtient par-là une couleur foncée très-

riche. Si on demande un bleu plus pâle, on peut l'obtenir par l'addition d'une plus grande quantité d'eau. La chaleur de l'eau bouillante est suffisante pour cette opération, & ne peut jamais altérer la couleur, au lieu que le bain de sable dont on se sert ordinairement pour cet objet se trouve souvent endommager la couleur par l'incertitude du degré de chaleur qu'il communique.

L'indigo qui a été digéré dans une grande quantité d'esprit-de-vin, quand on le dessèche ensuite, produit une plus belle couleur que la première, si on le traite de la même manière avec l'huile de vitriol.

Je ne sache point que personne ait fait jusqu'ici usage de l'esprit de nitre au lieu de l'acide vitriolique, & c'est par le moyen du premier qu'on obtient une couleur jaune. Il étoit naturel néanmoins d'en faire usage à raison de sa propriété reconnue de faire des tâches jaunes quand on en jette quelques gouttes sur une étoffe colorée.

L'acide du sel ne dissout point l'indigo, & par conséquent on n'en fait point usage dans la teinture.

Recette pour faire une couleur jaune.

Prenez une demi-once d'indigo en poudre, &

Tome LXI.

mêlez-le dans un vaisseau de verre profond avec deux onces d'esprit de nitre concentré & dissous dans huit onces d'eau. Laissez le mélange en repos pendant une semaine, & faites ensuite digérer le tout au bain de sable pendant une heure au plus, & ajoutez-y alors quatre onces de plus d'eau; filtrez la solution qui se trouvera alors d'une belle couleur jaune.

L'esprit de nitre concentré est sujet à mettre le feu à l'indigo, & c'est pour cela qu'on l'a étendu d'eau, aussi bien que pour l'empêcher d'écumer.

Deux onces & demi d'esprit de nitre fort mettront le feu à demi-once d'indigo; mais s'il est extrêmement concentré, une moindre quantité suffira.

Si l'indigo est digéré vingt heures après que l'esprit de nitre y a été jetté, il écumera & entrera en ébullition; mais après un repos d'une semaine, ou même de moins, il n'a plus cette propriété.

Une partie de la solution d'indigo dans l'acide du nitre mêlée avec quatre ou cinq parties d'eau teindra la soie ou la laine d'un jaune pâle, ou bien à différens degrés jusqu'à la couleur la plus foncée. L'addition de l'alun est utile en ce qu'elle rend la couleur plus durable : à mesure que la solution bout, il faut y ajouter plus d'eau.

Il ne se sépare dans cette opération rien de la couleur que ce qui adhère à la soie ou à la laine, & par conséquent la matière de cette couleur est d'un usage de longue durée.

La cochenille, l'orseil & plusieurs autres substances colorantes, traitées de la même manière, teindront la soie & la laine en jaune.

L'indigo qui reste sans être dissous dans l'opération du bleu de Saxe, si on le recueille par la filtration, & si on le fait digérer avec l'esprit de nitre, donne à la soie & à la laine toutes les teintes de jaune, depuis la plus pâle jusqu'à la couleur la plus foncée.

Les étoffes & la soie peuvent être teintes en verd avec l'indigo ; mais il faut d'abord les faire bouillir dans une matière colorante jaune, puis dans une bleue.

ARTICLE XII.

Expériences faites avec des dissolutions de différens sels, exposées à un froid intense. Par M. Watson, membre de la S. R.

Durant le froid rigoureux qu'on éprouva à Cambridge au mois de février 1771, M. Watson

Tome LXI. desirant d'en observer l'effet sur plusieurs dissolutions bien saturées de substances salines, il en mit dans différentes bouteilles qu'il boucha avec soin sans les remplir entièrement. Voici ce qu'il observa.

Dissolutions entièrement gelées.	*Dissolutions presque gelées.*	*Dissolutions fluides.*
Alun.	Vitriol verd.	Sel marin.
Crème de tartre.	Vitriol bleu.	Sel gemme.
Arsénic.	Sel de la Rochelle	Sel ammoniac.
Sublimé corrosif.	Sel de Glauber.	Sel alkali volatil.
Borax.	Sel blanc.	Sel alkali fixe par déliquescence.
Nitre.		Sel d'Epsom.

Ces expériences s'accordent avec celles qui furent faites par le professeur Braun, & qui ont été rapportées dans les mémoires de l'académie de Pétersbourg, année 1763; car quoique ces dissolutions saturées de sel d'Epsom & de sel alkali fixe aient commencé à se geler dans un degré moindre, cependant il est probable que les sels d'Epsom, tels qu'on les retire des eaux de ce nom, sont différens de ceux qu'on fabrique à Lymington, & que la solution de sel alkali n'est pas aussi bien saturée que celle qui se fait par déliquescence.

Durant la gelée, M. Watſon tâcha de déterminer le degré de réſiſtance que les différens ſels, quand ils ſont diſſous dans l'eau, oppoſent à la congélation. C'eſt dans cette vue qu'il fit diſſoudre de poids égaux des ſels également ſecs dans des quantités égales d'eau, & qu'il expoſa leurs diſſolutions, quand elles furent arrivées à la même température, dans une atmoſphère froide & dans des vaiſſeaux égaux & d'une forme ſemblable ; il remarqua ſoigneuſement le moment de la congélation, & il vit qu'elle ſe formoit dans l'ordre ſuivant : d'abord l'alun, puis le ſel de la Rochelle, le vitriol verd, le ſucre rafiné, le vitriol blanc, le tartre vitriolé, le ſel de Glauber, le nitre, l'alkali volatil, le ſel ammoniac, & le dernier de tous le ſel marin. Ces expériences ont été répétées deux ou trois fois. Cependant il ne voudroit pas qu'on s'en rapportât définitivement à l'ordre qu'il a établi, & il ſeroit à deſirer qu'on fît un nombre ſuffiſant d'expériences ſur cet objet; on en obtiendroit probablement quelques vérités générales, relativement aux terres métalliques & aux ſels neutres, qui pourroient dans la ſuite éclairer la chimie. Par la comparaiſon qu'on feroit d'égales quantités de différens ſels diſſous dans d'égales quantités d'eau, on ſeroit en état de parler avec plus de préciſion ſur la faculté que

Tom. LX.

ces diſſolutions ont de réſiſter à la congélation, comme on l'a fait à l'égard de la propriété de réſiſter à la putréfaction. Il eſt curieux de remarquer que l'Océan eſt imprégné de cette eſpèce de ſel qui réſiſte à la congélation avec la plus grande énergie; mais dans une telle proportion, qu'il tend non à conſerver dans leur intégrité, mais à accélérer la diſſolution du nombre infini d'animaux qui y périſſent journellement. On a avancé que Beccher avoit connu cette propriété du ſel ordinaire; mais il ſemble en parler comme d'une ſubſtance antiſeptique à petite doſe. Il paroît que c'eſt à M. Pringle qu'on doit attribuer la fixation de la proportion dans laquelle ce ſel agit comme ſeptique; car Beccher a dit ſeulement: « *Quod nimius ſalis uſus corpus putrefacere faciat, ſicut modicus à putredine ſervat* ».

A cette table, qui repréſenteroit les facultés relatives qu'ont tous les ſels neutres de réſiſter à la congélation, on en ajouteroit utilement une autre pour pouvoir déterminer les mêmes propriétés relatives de tous les acides & de tous les alkalis dans des proportions données de denſité, auſſi bien qu'à l'égard des ſpiritueux, depuis l'eſprit-de-vin le plus rectifié juſqu'à l'eau imprégnée de la moindre quantité d'eſprit-de-vin. Ne peut-on point conjecturer *à priori* que dans

ce dernier cas la résistance à la congélation seroit directement comme la quantité d'esprit-de-vin contenue dans des quantités données d'eau ? M. Watson a fait une expérience de cette sorte avec le sel marin. Dans des quantités égales d'eau il a fait dissoudre des quantités de sel qui croissoient en proportion arithmétique, 0, 5, 10, 15, 20, &c. Les temps que ces différentes solutions mettoient à se congeler, en commençant par l'eau simple, suivoient exactement la même proportion arithmétique. On peut en conclure de-là que dans les sels de même sorte la résistance à la congélation est en raison directe simple de la quantité de sel qui a été dissoute. Cette conclusion ne peut pas s'étendre à des sels de différente sorte, puisque l'eau saturée du sel marin se dissout plus difficilement que celle qui a été saturée avec d'autres sels, qu'elle dissout en plus grande proportion.

Tome LXI.

ARTICLE XIII.

Expériences faites à Glasgow durant le froid rigoureux qui eut lieu en janvier 1768. Par M. Wilson.

M. Wilson, en se livrant à des observations thermométriques, fit dans l'intervalle quelques

Tome LXI. expériences que l'intensité du froid lui suggéra relativement à l'évaporation de la glace. Il prit un miroir de réflexion qui étoit de métal & qui servoit pour son télescope; & il l'exposa à la balustrade de son observatoire jusqu'à ce qu'il eût acquis la température du lieu qui étoit à zéro de degrés; le métal étant ainsi refroidi, il y souffla à plusieurs reprises jusqu'à ce que la surface polie du miroir fût entièrement recouverte d'une incrustation de glace ou de vapeur glacée d'une certaine épaisseur. Dans cet état, le miroir fut replacé dans sa première situation, & sa surface incrustée fut encore exposée à l'air ouvert. Dans peu de temps on trouva que la pellicule glacée commençoit à disparoître aux rebords du miroir tout autour, en laissant le métal parfaitement net. Le miroir se mit à découvert dans une proportion régulière & par dégrés depuis la circonférence jusqu'au centre, & dans environ 50 minutes la surface fut entièrement nette de toute la couche de glace. Cette expérience fut répétée en renfermant le miroir dans une grande boîte mince, & en le défendant de l'exposition à l'air ouvert. L'effet a été le même que précédemment, mais le temps seulement a été plus long.

La marche de l'évaporation de la circonférence vers le centre du miroir est probablement due à

la plus grande épaiſſeur qu'a la couche de glace vers le centre où étoit plus dirigé le courant de l'air reſpiré; mais peut-être doit-on l'attribuer à quelqu'autre circonſtance curieuſe qu'il ſeroit utile de rechercher.

Tome XVI.

ARTICLE XIV.

Expériences ſur la putréfaction. Par M. Crell, profeſſeur à Brunſwick.

Le célèbre Lord Bacon a fait preuve d'une grande ſagacité en indiquant à la poſtérité la putréfaction comme un objet très-digne de recherches; & en effet n'arrive-t-il point par-là chaque jour un grand nombre de changemens, non-ſeulement aux corps inanimés, mais encore à la nature vivante. De nouvelles connoiſſances acquiſes dans ce genre peuvent ſervir à éclaircir pluſieurs points de philoſophie naturelle qui ont été juſqu'ici enveloppés de ténèbres. Elles peuvent auſſi être très-utiles au genre humain, en ce que la ſanté conſiſte à retenir dans de juſtes bornes la putréfaction à laquelle notre corps tend ſans ceſſe; c'eſt pour cela qu'on doit de juſtes éloges à M. Pringle qui a fait pluſieurs expériences ſur cet

objet, & la médecine lui eſt redevable de pluſieurs verités utiles qui en ont réſulté. MM. Gaber & Bridc ont pourſuivi encore plus loin les mêmes travaux ; mais on eſt loin d'avoir épuiſé la matière, & M. Crell a cherché à y répandre encore de nouvelles lumières.

M. Gaber a démontré par ſes expériences la préſence de l'alkali volatil produit par la putréfaction ; mais comme par les mêmes procédés (act. Taur. vol. I.) il n'en a point découvert ſoit au commencement, ſoit à la fin, quoiqu'il y eût une odeur putride très-forte, il nie l'exiſtence de cette ſubſtance dans ces deux états, & il en conclut que l'alkali volatil n'eſt pas un produit néceſſaire de la putréfaction. Cette doctrine ne paroît point conforme aux phénomènes ; car comme l'odeur putride, autant que nous pouvons le préſumer, dépend d'une matière ſaline volatiliſée qui ne paroît pas acide. M. Crell a ſuppoſé que c'étoit un alkali volatil. Voici l'expérience qu'il a cru devoir faire pour s'en convaincre. C'eſt dans cette vue que le 19 juin, le thermomètre de Farenheit étant à 58°, & continuant d'être entre ce degré & le 62e pendant toute l'opération, il a mis dans un grand récipient un peu de bœuf coupé en petits morceaux, & qu'il a ainſi formé une légère couche au fond du vaiſſeau en verſant de

l'eau par-dessus à la hauteur de deux pouces. Le 22 l'odeur putride étoit très-sensible; mais il laissa le tout dans cet état jusqu'au 24, & versant alors le fluide, (1) il substitua une nouvelle eau pour en recouvrir la chair. Il filtra ensuite le fluide à travers un linge fin, & il le mêla avec un peu de sirop de violettes sur lequel il ne produisit point d'altération de couleur; il ne fit pas non plus effervescence avec l'esprit de vitriol. Il crut devoir tenir le fluide en digestion pendant quelques jours; mais de crainte que quelques particules solides n'eussent passé à travers le linge, & que par ce moyen en devenant putrides, elles ne fournissent un peu d'alkali, & ne rendissent l'essai inexact, M. Crell distilla le fluide à une chaleur de 160 degrés; après quoi il répéta l'essai avec le sirop de violettes & l'esprit de vitriol; mais il n'en résulta point de changement. Le 25 il mit le fluide

(1) Il faut avoir attention de choisir un temps convenable pour verser la liqueur; si on le fait trop promptement il y aura trop peu d'alkali volatil formé pour qu'on puisse le rendre sensible par l'expérience; mais quoique l'odeur soit très-forte, on fait que très-peu d'alkali volatil suffit pour la rendre telle. Si on laisse trop long-temps délayer la substance, elle donne à peine des signes d'alkali. C'est pour cela que M. Crell dit avoir fait plusieurs essais infructueux.

Tome LXI.

dans une cornue en l'adaptant à un récipient & lutant la jointure avec une pâte de fine farine & d'eau, recouverte d'une vessie mouillée ; la cornue fut exposée dans un bain-marie à une chaleur de 108° à 116° jusqu'au 29 juin, & à cette époque tout le fluide avoit passé en vapeur.

M. Crell apperçut durant cette opération que la liqueur, de transparente qu'elle étoit, avoit été rendue trouble. Le fluide transparent distillé le premier étoit devenu aussi trouble dans le récipient, & au fond de la cornue on voyoit un petit sédiment d'une terre blanchâtre. La liqueur avoit une odeur particulière, mais très-différente de l'odeur putride qui incline à l'alkali volatil. Elle manifestoit avec l'esprit de vitriol une effervescence légère, quoique sensible ; mais le sirop de violettes en avoit évidemment pris une teinte verte.

En même-temps la viande recouverte d'eau continuoit à exhaler une odeur putride ; & le 28 juin il trouva que le fluide coloroit le sirop de violetres en verd, & qu'il faisoit une forte d'effervescence avec les acides. Ces propriétés augmentèrent chaque jour jusqu'au 8 juillet, & à cette époque un voyage que fit M. Crell l'empêcha de suivre plus long-temps le résultat de ce procédé. Il avoit laissé ouverte l'embouchure du récipient, & à son retour, le premier août, il trouva que la

puanteur

puanteur étoit extrême. Il couvrit le vaisseau, & le lendemain, examinant le fluide, il ne remarqua plus d'effervescence. Il filtra alors la liqueur; mais la chair étoit si corrompue qu'une grande partie passoit à travers le filtre & rendoit la liqueur trouble. Il la mit dans une cornue adaptée à un récipient, & lutée comme on l'a dit ci-dessus; le degré de chaleur étoit aussi le même, c'est-à-dire, entre 108° & 116°; ce degré fut soutenu pendant quatre jours, & alors la distillation fut finie. En ouvrant les vaisseaux, l'odeur étoit encore changée, & n'étoit pas si désagréable qu'auparavant. Il avoit passé dans le récipient un fluide qui changeoit en verd le sirop de violettes, qui faisoit une vive effervescence avec le même esprit de vitriol dont il a été parlé ci-dessus; ce fluide donnoit une odeur d'alkali volatil en y ajoutant de l'alkali fixe; il précipitoit les chaux des métaux tenues en dissolution dans les acides & donnoit tous les signes d'un vrai alkali volatil. Il restoit dans la cornue une matière jaunâtre qui n'avoit presque point d'odeur. M. Crell y mit un peu d'eau, & 24 heures après, le fluide eut une odeur herbacée, mais ne donna point de signes d'alkali. On la laissa reposer quatre jours de plus; l'odeur herbacée continua, mais on n'y découvrit point d'alkali; on distilla à un feu léger, mais il n'y parut point

Tome LXI.

non plus d'alkali; & par l'action d'un feu violent
Tome LXI. on n'obtint qu'une sorte d'huile empyreumatique.

M. Crell ajouta de nouvelle eau à la matière putride le 3 août. L'odeur putride continua; le 7 il décanta le fluide, le filtra & lui fit subir le même procédé avec le même résultat que le précédent. Le 11 il renouvella encore l'essai, & l'effet fut le même. Ces expériences démontrent, suivant M. Crell, la présence de l'alkali volatil aussi long-temps que l'odeur putride dure, & & que cet alkali volatil en est la base, puisque après qu'il a passé entièrement par la distillation, le résidu étant encore dans un mouvement intestin, ne donne plus qu'une odeur herbacée. Il paroît que la matière en putréfaction ne donne point au commencement de signe d'alkali volatil, parce que cette odeur dépend seulement des particules qui ont resté à la surface sans aucune sorte cohésion avec la substance. Dans le progrès ultérieur de la putréfaction, la matière qui enveloppe l'alkali ou qui la forme est entremêlée & dans un état de cohésion avec les particules solides de la substance, & elle paroît retenue par ces moyens jusqu'à ce que l'alkali soit parvenu à son état le plus pur. Vers la fin de la putréfaction, la cohésion des particules étant presqu'entièrement détruite, l'alkali volatil s'envole

avant qu'elle ait pu parcourir tous ses périodes.

Tome LXI.

S'il est par conséquent vrai que l'alkali volatil soit toujours essentiel à la putréfaction, ou qu'il s'y trouve toujours présent, il paroît s'ensuivre que les alkalis ne peuvent jamais être employés dans les corps vivans à titre d'antiseptique ; car en mettant de côté leur propriété stimulante qui doit détourner de leur usage dans la plupart des maladies putrides, ils augmenteroient la matière morbifique par leur mélange intime avec la matière phlogistique qu'ils trouvent en abondance dans des corps pareils.

Il paroît très-difficile d'expliquer la qualité antiseptique de l'alkali volatil & des autres sels sur les substances vivantes. M. Crell avoit cru d'abord que le sel ammoniac, le nitre, &c. en abaissant le thermomètre de plusieurs degrés, agissent peut-être en absorbant à l'instant la chaleur produite par un commencement de mouvement intestin, & que comme un certain degré de chaleur est nécessaire à la putréfaction, en empêchant ce degré, on pouvoit enchaîner toute l'opération. Pour savoir jusqu'à quel point cela est vrai, M. Crell mit dans plusieurs phioles une certaine quantité d'eau avec des quantités proportionnées d'alkalis fixes & volatils, de sel ammoniac, &c. que M. Pringle prétend être antiseptiques, & dans

Tome LXI.

une autre phiole il mit de l'eau pure comme étalon. Il boucha toutes ces phioles, en y laiſſant ſeulement un trou pour l'introduction du thermomètre de Farenheit. Il expoſa toutes ces phioles au même degré de chaleur. M. Pringle avoit employé 112°; mais M. Crell trouva que toutes ces phioles, ſoit celles qui contenoient des ſels, ſoit celles qui n'en contenoient pas, marquoient le même degré de chaleur, & que par conſéquent l'abſorption de la chaleur ne peut être regardée comme la cauſe qui empêche la putréfaction. La qualité antiſeptique des alkalis ou ſels neutres ne dépend-elle pas de ce qu'ils pénètrent les corps, & qu'ils donnent à ſes particules plus de points de contact, ſuivant leur plus ou moins grande affinité; mais ces ſels en augmentant la cohéſion n'empêchent-ils point les fluides de ſe ſéparer eux-mêmes l'un de l'autre, & ne préviennent-ils point ainſi le mouvement inteſtin? Ces conjectures ſont confirmées par l'action des aſtringens & par l'action énergique des ſels métalliques qui ſont de la plus grande gravité ſpécifique.

On a regardé toujours les acides comme très-efficaces contre les maladies putrides. Mac-Bride en a jugé autrement, ſoit par des raiſonnemens qu'il fait, ſoit d'après quelques expériences qui paroiſſent l'avoir induit dans des fauſſes concluſions.

M. Crell a fait quelques essais qui donnent des résultats contraires à ceux de cet autre chimiste. Le 4 août, le thermomètre étant à 64° il a mêlé quatre onces de salive, un gros de liqueur de chair putride & une petite quantité de pain, & il a ajouté autant d'esprit de vitriol délayé qu'il en falloit pour rendre la liqueur acide & effervescente avec un alkali. Il n'y eut point de signe de mouvement intestin jusqu'au 7 août, & alors il commença à s'élever de temps en temps des bulles d'air & quelques particules solides, ce qui continua jusqu'au 8. N'appercevant point de mouvement ultérieur, il versa la liqueur claire qui ne faisoit point effervescence avec un alkali. Le 9 il mêla six gros de liquamen putride avec une quantité double de cette liqueur, & il y mit en outre quatre morceaux solides de chair qui avoient resté trois jours dans le liquamen. Ces morceaux étoient très-puants & très-corrompus. Il ne parut point de signes de mouvement intestin. Le 10 l'odeur putride étoit beaucoup diminuée; le 11 elle étoit changée, & il ne restoit plus qu'une odeur approchante de celle de la chair non corrompue. Les morceaux de chair étoient sans odeur, & avoient pris de la consistance.

Tome LXI.

Cette expérience paroît prouver que les acides, quoique changés dans le conduit alimentaire au

Tome LXI.

point de ne pas faire effervefcence avec les alkalis, peuvent néanmoins arrêter la putréfaction, & que par conféquent leur ufage ne doit pas être omis dans les maladies putrides. Quoique M. Bribe penfe que ces maladies peuvent être guéries feulement par des fubftances en fermentation, je dois avouer que je fuis d'un autre avis, & je ne fuis pas perfuadé, comme il paroît l'être, que la putréfaction dépend feulement de la perte de l'air fixe. Je crois plutôt que c'eft un effet & non la caufe de la putréfaction.

ARTICLE XV.

Natron, ou fel alkali foffile & criftallifé qu'on trouve aux environs de Tripoli dans la Barbarie. Par M. D. Monro.

Il eft bien connu que le natron des anciens fervoit à faire du verre (1), & qu'il étoit employé dans les bains; il étoit par conféquent différent de ce

(1) Voyez l'hiftoire naturelle de Pline, liv. XXXVI, cap. 26, & fur les vertus médicales du même natron le liv. XXXI, cap. 10. Voyez auffi Tacite, lorfqu'il parle de la rivière de Belus dans l'Inde, liv. V.

qu'on appelle le nitre ou le salpêtre, & revenoit à ce qu'on nomme aujourd'hui le sel alkali fossile. Tome LXI.

La connoissance du natron avoit resté perdue pendant plusieurs siècles, & a été renouvellée par M. Boyle qui, dans des mémoires sur les eaux minérales, en disant qu'il y en a qui sont d'une nature alkaline, ajoute qu'on en a retiré de l'Egypte & des contrées voisines dont il ne se rappelle point le nom.

Cependant le natron ou alkali fossile fut encore négligé, & ses propriétés, comme une espèce distincte d'alkali, resterent encore inconnues pendant plusieurs années; car quoique les chimistes eussent observé que le sel de Glauber & le nitre cubique se forment en dégageant l'acide marin du sel de mer par le moyen de l'acide vitriolique ou nitreux; & quoiqu'ils eussent soupçonné qu'il y avoit quelque chose de particulier dans la nature de ce sel, cependant sa vraie nature ne fut découverte que par M. Duhamel, (Mém. de l'acad. des sciences de Paris, année 1736) qui l'avoit obtenu dans sa pureté de deux manières différentes: 1°. en dégageant l'acide marin par le moyen de l'acide vitriolique, & en le séparant alors par une matière phlogistiquée, ce qui forme un foie de soufre; on précipite ensuite le soufre avec un acide végétal, & on sépare cet acide de sa base, du sel marin,

Tome LXI.

par la violence du feu; 2°. en dégageant l'acide marin du sel de mer par l'addition de l'acide nitreux & formant ainsi un nitre cubique; on sépare ensuite cet acide par une déflagration avec du charbon, & on purifie le résidu en le faisant dissoudre dans l'eau en filtrant, en évaporant la liqueur, & en faisant cristalliser le sel.

Après avoir ainsi obtenu la base du sel marin parfaitement pur, M. Duhamel a fait un grand nombre d'expériences comparatives avec cette substance & le natron d'Egypte, & il a reconnu qu'ils étoient de la même nature, & qu'ils formoient une espèce distincte du sel alkali, qui diffère par ses propriétés de la potasse & des autres sels qu'on obtient par la combustion du bois ou de la plupart des autres substances végétales; on a vu aussi qu'ils formoient différens sels neutres avec les trois acides minéraux & avec les acides végétaux.

On obtient aussi le même sel en faisant brûler le kali & d'autres plantes marines, & c'est de cette manière qu'on prépare maintenant celui qu'on emploie dans les manufactures.

Jusqu'ici on n'avoit point trouvé le sel alkali fossile natif dans les parties méridionales de l'Europe, excepté dans les eaux minérales & dans le voisinage des volcans ou des lieux où on avoit

prétendu qu'il avoit existé précédemment ; mais on l'a trouvé en Egypte, à Smyrne & dans quelques autres pays de l'Orient. Il est communément mêlé avec la terre, & il paroît sous forme concrète & en effleurissant à l'air. Dans quelques endroits il est très-pur & dans d'autres, il est mélangé.

M. Héberden publia en 1764 qu'il avoit trouvé un sel de cette nature au pic de Ténériffe où il y a un volcan, & il rapporta diverses expériences ingénieuses faites par M. Cavendish, pour prouver que l'alkali végétal a une plus grande affinité avec les acides que l'alkali fossile ou le natron.

Il est probable que le sel qu'on a trouvé au pic de Ténériffe est la base du sel marin dont l'acide a été dégagé soit par la violence du feu, soit par l'acide du soufre décomposé, qui a été ensuite attiré par du nouveau phlogistique, & a été séparé par la force du feu ; il n'est pas impossible non plus qu'il y ait des magasins de ce sel fossile natif dans les entrailles de cette montagne.

Jusqu'ici on ne l'avoit trouvé nulle part sous sa forme cristalline & en grande quantité. M. Monro a cru donc qu'il seroit agréable à la Société Royale de connoître une particularité de cette nature.

En 1765, Madame White, veuve du dernier consul de Tripoli, à son retour de la côte de

Tome LXI.

Barbarie, fit voir à M. Monro une ſubſtance qu'elle diſoit avoir la propriété particulière de renvoyer des bulles d'air & de faire effervefcence avec le ſuc de limon. En le voyant & en le goûtant, M. Monro ſoupçonne que c'étoit de l'alkali pur, & il fut confirmé dans ſon opinion en le mêlant avec divers acides; depuis cette époque on en a importé pluſieurs quintaux à Londres.

En prenant des éclairciſſemens ſur l'hiſtoire de ce ſel, on a dit à M. Monro qu'on en tranſportoit de grandes quantités à Tripoli, qu'on le retiroit des montagnes de l'intérieur du pays, & qu'il étoit connu ſous le nom de *trona;* il apprit auſſi que les habitans du pays en prenoient quelquefois une once ou davantage pour ſe purger, & qu'il opéroit ordinairement par haut & par bas; que le principal uſage qu'ils en faiſoient étoit de le mêler avec leur tabac à fumer pour lui donner un agréable piquant, & qu'on l'envoyoit en grandes quantités à Conſtantinople pour le faire ſervir aux mêmes uſages.

Il eſt bien connu que ce ſel ne tombe point en déliqueſcence, mais qu'il effleurit en une poudre blanche par ſon expoſition à l'air. Il forme auſſi un ſavon plus ferme & plus dur que le ſel alkali végétal commun, & on prétend qu'il forme un verre plus pur & plus beau.

Un échantillon de ce sel que M. Monro a présenté à la Société Royale est extrêmement pur ; il se dissout entièrement dans l'eau, en laissant précipiter seulement une petite quantité de terre rougeâtre. La plupart des sels neutres faits avec cet alkali & les acides, excepté le nitre cubique, se conservent long-temps sans entrer en déliquescence, même lorsque l'alkali est uni avec des acides végétaux. Tome LXI.

M. Monro n'a pas pu apprendre encore dans quelle partie de l'intérieur de la Barbarie on trouve ce sel, ni comment il est disposé dans les entrailles de la terre. Il sembleroit seulement qu'il forme des veines minées d'environ un demi-pouce d'épaisseur dans un lit de sel marin ; car celui qu'on importe en Angleterre est couvert de sel marin de chaque côté. Un côté est toujours plus mou que l'autre. En voyant des parties de ces veines, on diroit que ce sel a été dissous dans l'eau, & qu'il a été ensuite réduit en gâteaux minces crystallisés ; ces crystaux sont seulement plus petits, & disposés de manière qu'on ne peut imiter leur arrangement par des procédés de l'art ; car lorsque ce sel est dissous & évaporé jusqu'à pellicule, & qu'on le laisse cristalliser, il forme toujours des crystaux qui ressemblent à ceux du sel de Glauber.

Il y a de grandes mines de sel marin dans le

Tome LXI. royaume de Tripoli, & ce sel sembleroit contenir une grande proportion de natron; car on dit que tous les alimens salés avec ce sel prenoient une couleur rouge.

Le sel alkali natif n'ayant jamais été soumis à la violence du feu est parfaitement doux, & ne contient point de parties caustiques, comme les potasses ordinaires qui résultent de la combustion du bois, ou les sels rejettés par les volcans, & par conséquent il est beaucoup plus propre à blanchir le linge & à nétoyer les etoffes de coton & de laine, ou à être employé à d'autres usages que les alkalis connus jusqu'à ce jour.

Quand on veut se servir de cet alkali pour faire du sel de la Rochelle ou d'autres sels neutres, ou pour blanchir & nétoyer le linge, il faut le dissoudre d'abord dans l'eau pure, & laisser reposer quelque temps la solution pour que la terre rouge ou brune qu'il contient se précipite au fonds, & alors il faut verser la liqueur pure, & ce qui reste au fonds s'arrêtera sur le filtre.

ARTICLE XVI.

Considérations chimiques sur les produits du Vésuve. Par M. Hamilton.

Toutes les fois que M. Hamilton a trouvé une succession de couches de pierre-ponce & de matière qui a été brûlée, comme celle qui couvre l'ancienne ville de Pompéii, entremêlées d'une terre végétale riche, d'une épaisseur plus ou moins considérable, il pense qu'on en doit raisonnablement conclure que le tout a été produit par une longue série d'éruptions occasionnées par un feu souterrein, & survenues après des intervalles plus ou moins considérables, suivant que les couches de terre végétales sont plus épaisses.

La matière qui couvre l'ancienne ville d'Herculanum n'est pas le produit d'une éruption seule; car on y trouve des marques évidentes que la matière de six éruptions a pris son cours sur celle qui est immédiatement au-dessus de la ville, & qui a été la cause de sa destruction. Ces couches sont ou de lave ou de matière brûlée, avec des veines d'une bonne terre végétale entr'elles. La couche de la matière en éruption qui couvre im-

Tome LXI.

médiatement la ville, & dont le théâtre & la plupart des maisons sont remplies, n'est point de cette matière vitrifiée sale qu'on appelle lave, mais une sorte de pierre molle, composée de pierre-ponce, de cendres & de matière brûlée. Elle est exactement de la même nature que ce qu'on appelle pierre à Naples, & que les Italiens distinguent par le nom de *Tuffa*, qui est d'un usage général pour la construction des édifices. Sa couleur est ordinairement celle de la pierre ordinaire avec des teintes de vert & de jaune, & les pierres-ponces qui y abondent sont plus ou moins volumineuses. Cette matière varie aussi pour la solidité.

Le principal ingrédient de la composition de cette *Tuffa* semble être cette belle matière brûlée qu'on appelle pouzzolane, & dont l'utilité, à titre de ciment, a été reconnue de Vitruve lui-même, & qu'on ne trouve que dans des endroits qui ont été sujets à des feux souterreins. M. Hamilton croit que c'est une sorte de chaux préparée par la nature. On peut supposer naturellement que, mêlée avec l'eau, avec des pierres-ponces plus ou moins grandes, avec des fragmens de lave & de matière brûlée, elle a contracté la dureté de la pierre; & comme l'eau accompagne fréquemment les éruptions des feux souterreins, il paroît

que la première matière qui est sortie du Vésuve, & qui a couvert *Herculanum*, étoit dans un état de boue liquide. Une circonstance qui favorise singulièrement cette opinion, c'est que M. Hamilton a vu la tête d'une statue antique enfoncée dans cette matière au-dedans du théâtre d'Herculanum. L'impression de la face est restée jusqu'à ce jour dans la tuffa, & peut servir encore de moule aussi parfait qu'on puisse le desirer. On voit une ressemblance exacte entre la tuffa qui couvre immédiatement *Herculanum* & celle qu'on trouve dans les lieux élevés de Naples & des environs. L'une & l'autre est très-différente de la matière vitrifiée connue sous le nom de lave, à laquelle on attribue ordinairement la destruction d'Herculanum.

Au commencement de leurs éruptions les volcans vomissent ordinairement de l'eau mêlée avec les cendres. C'est ce que des auteurs contemporains nous apprennent de l'éruption du Vésuve en 1631. Il en fut de même en 1669. Au commencement de la formation d'une nouvelle montagne près de *Puzzole*, l'eau étoit mêlée avec les cendres qui furent rejettées; & on sait aussi que l'Etna vomit en 1755, au commencement de son éruption, une grande quantité d'eau. Ulloa fait aussi mention d'une semblable circonstance en parlant des éruptions des volcans de l'Amérique.

Tome LXI.

Toutes les fois donc que M. Hamilton trouve une *tuffa* composée exactement comme celle qui couvre immédiatement Herculanum, & qu'elle procède du Véfuve, il en conclut qu'une pareille compofition a été produite par un mélange d'eau avec la matière en éruption, lors de l'explofion occafionnée par un feu fouterrein; & je crois que par ce moyen on peut diftinguer les parties de la terre ferme qui ont été formées par des explofions. M. Hamilton eft convaincu qu'il eft fouvent arrivé que des feux fouterreins & des exhalaifons, après avoir refté quelque temps renfermés dans le fein de la terre, & avoir caufé des tremblemens du fol qui eft au-deffus, forcent enfin le paffage & élèvent des montagnes avec la matière qui les refferroit, & la compofition de ces montagnes n'offre que peu d'apparence d'avoir été produite par le feu.

M. Hamilton a obfervé, dans la lave du Véfuve & de l'Etna, que le fond auffi bien que la furface étoit rude & poreux comme des matieres fcorifiées d'une fonderie de fer, & qu'à environ un pied de la furface & du fond elle n'étoit point auffi folide & auffi compacte que vers le centre; ce qui doit provenir fans doute de l'impreffion de l'air fur la matière vitrifiée pendant qu'elle eft en fufion.

ARTICLE

Tome LXI.

ARTICLE XVII.

Les montagnes de basalte sont-elles des produits volcaniques, ou des effets d'une cristallisation ?

M. Mati a découvert dans les environs de Cassel diverses montagnes composées de roes de basalte formant des colonnes polyièdres, & la plupart pentagonales. Ces singularités m'ont paru dignes d'être remarquées.

Nos rochers de basalte diffèrent de ceux de la grotte des Géants en Irlande, à cause de leur défaut d'articulation ; ils diffèrent aussi de ceux de Sienne en Egypte, dont nous devons une description assez exacte à Strabon, lib. XVII, puisqu'ils sont moins épais & n'excèdent point huit à dix pouces de largeur ; ils sont aussi d'une longueur inégale, & s'étendent depuis cinq jusqu'à trente pieds.

La couleur, la dureté, la pesanteur & la substance de ces pierres montrent assez qu'elles n'appartiennent pas au genre des marbres parmi lesquels M. Dacosta les range, à l'exemple des anciens.

Leur substance est vitreuse & analogue à celle des pierres cornées ; ils résistent à l'eau-forte &

Tome LXI.

au ciseau, & ils ne cèdent qu'à un feu violent & à la roue des graveurs. Etant travaillés de cette manière, ils prennent le poli des anciens basaltes que les Italiens nomment *marmo paragone*. M. Raspe dit n'avoir point encore complетté l'analyse de ces pierres, qui est d'autant plus importante qu'ils contiennent des geodes de cristaux d'une mine d'étain jaune, verte & noire. Ceux-ci ont sans doute beaucoup contribué à donner à ces pierres leur forme singulière & constante. Elles semblent avoir acquis cette forme d'une manière différente de celle qui a influé sur les couches & les veines des autres montagnes. Enfin on ne trouve ni à leur extérieur ni à leur intérieur aucune marque ni impression des corps organiques.

D'après ces considérations, M. Raspe avoit été porté à attribuer leur origine à une cristallisation aqueuse, qui devoit avoir eu lieu soit à la cessation du chaos, ou lorsqu'une grande partie de notre globe étoit dans un état de dissolution. Il avoit dit la même chose de la grotte des Géants en Irlande, en rendant raison de la formation des îles nouvelles; mais maintenant il a formé des doutes sur cette opinion pour deux raisons.

1°. Dans l'Encyclopédie françoise, on trouve une observation de M. Desmarets, qui est porté à attribuer l'origine de ces colonnes de pierre à

une matière volcanique refroidie après la fusion; il a trouvé en effet dans l'Auvergne des basaltes placés sur des lits de lave, & des scories tout près de l'ouverture d'un volcan éteint. Tome LXI.

2°. Il a découvert les mêmes apparences près de Cassel. Le sommet de la montagne sur laquelle les fameuses cascades du Langrave Charles sont bâties ne sont presque composées que d'énormes fragmens de laves & de scories. Un peu plus bas & vers le milieu on trouve les basaltes. Plusieurs sont formées de piliers polyèdres, mais quelques-unes consistent en masses rondes & informes. De l'autre côté de la montagne, & à une petite distance des laves & des scories, on trouve les mines des charbons les plus riches dans un lit de dix-huit pieds d'épaisseur.

On sait qu'à Bolsena en Italie les basaltes sont près des laves d'un ancien volcan, & qu'on en trouve abondamment en Sicile, sur-tout du côté du mont Etna. Il paroît donc que les basaltes sont des produits volcaniques; & ce qui le confirme, c'est leur nature vitreuse, le défaut des corps marins & l'exemple de quelques métaux fondus qui, refroidis, offrent des cristallisations.

Tome LXXVIII.

ARTICLE XVIII.

Obſervations ſur les encres anciennes, avec l'expoſition d'une nouvelle méthode de reſtaurer les écritures que le temps a dégradées. Par M. Charles Blagden, M. D. ſecr. R. S.

Dans un entretien que j'eus il y a quelque temps avec mon ami Thomas Aſtle, écuyer & membre de la Société Royale, relativement à la poſſibilité de lire les anciens manuſcrits, on demanda ſi les encres qui étoient en uſage il y a environ huit cents ans ou mille ans, & qu'on trouve avoir conſervé leur couleur d'une manière très-marquée, étoient compoſées d'ingrédiens différens de ceux qui ont été employés dans des temps poſtérieurs, & dont la plupart ſont devenues ſi pâles & ſi décolorées, qu'on peut à peine les lire. Dans la vue de décider cette queſtion, M. Aſtle me procura obligeamment divers manuſcrits ſur le parchemin & le vélin, depuis le neuvième ſiècle juſqu'au quinzième incluſivement; quelques-uns étoient encore très-noirs, & d'autres étoient de différentes couleurs, depuis un brun jaunâtre foncé juſqu'à un jaune très-pâle, & dans quelques par-

ties si foible qu'on pouvoit à peine l'appercevoir. J'ai fait des expériences sur tous ces manuscrits avec des réactifs chimiques qui m'ont paru les plus appropriés à ce dessein, sur-tout avec les alkalis, soit simples, soit phlogistiqués, les acides minéraux & l'infusion de noix de galle. Tome LXXVIII.

Il seroit ennuyeux & superflu d'entrer dans le détail de ces expériences particulières, puisqu'elles s'accordent toutes, un seul cas excepté, à faire voir en général que l'encre anciennement employée dans les manuscrits dont il est ici question est de la même nature que celle dont on fait à présent usage; car les lettres perdoient avec les alkalis leur brun rougeâtre ou jaunâtre, devenoient pâles & s'oblitéroient enfin avec les acides minéraux délayés; & une goutte de liqueur acide qui avoit fait disparoître une lettre se changeoit en un bleu foncé ou en verd par l'addition d'une goutte d'alkali phlogistiqué. Outre cela, les lettres prenoient avec l'infusion de noix de galle une teinte plus ou moins foncée, suivant les divers cas. Il est évident par-là qu'un des ingrédiens de l'encre étoit le fer qui étoit sans doute uni à l'acide vitriolique; & la couleur du manuscrit le plus parfait, qui offroit dans quelques lettres un noir foncé, & dans d'autres un noir pourpré, ensemble avec le rétablissement de cette couleur par la noix

de galle dans celles qui l'avoient perdue, prouve suffisamment qu'un autre des ingrédiens étoit une matière astringente, & l'histoire indique que c'étoit la noix de galle. Je n'ai découvert aucune trace de vernis noir d'aucune espèce; la goutte d'acide qui avoit fait complettement disparoître une lettre paroissoit d'un pâle uniforme & d'une couleur ferrugineuse, sans qu'on y vît flotter aucun atôme de poudre noire ou d'une autre matière étrangère.

Quant à la plus grande durée des encres les plus anciennes, il paroît résulter de mes expériences qu'elle dépend beaucoup d'une meilleure préparation de la substance sur laquelle l'écriture étoit tracée, sur-tout le parchemin ou le vélin, les lettres les plus noires étant en général celles qui répondoient à celui qui étoit le plus épais. On appercevoit ordinairement quelque degré d'effervescence quand les acides entroient en contact avec la surface de ces vieux vélins; j'ai été cependant conduit à soupçonner que les anciennes encres contenoient une bien moindre proportion de fer que les modernes; car en général la teinte de couleur produite par l'alkali phlogistiqué mis dans l'acide qu'on laissoit au-dessus de ces encres sembloit moins foncée, ce qui cependant peut dépendre en partie de la longueur du temps pen-

dant lequel elles ont été gardées ; & peut-être on y employoit auſſi plus de gomme ; il eſt poſſible auſſi qu'on y ait fait paſſer par-deſſus quelque ſorte de vernis qui fût de nature à ne laiſſer aucun luſtre. Tome LXXVIII.

Un des échantillons qui me fut envoyé par M. Aſtle parut très-différent des autres. On me dit que c'étoit un manuſcrit du quinzième ſiècle, & les lettres en étoient ce qu'on appelle *groſſe-main pleine*, angulaires, ſans aucun trait délié, larges & très-noires; aucuns des réactifs ci-deſſus mentionnés n'ont pu y produire un effet bien marqué ; la plupart d'entr'eux ont plutôt paru rendre les lettres plus noires, probablement en nétoyant la ſurface, & les acides qu'on a fortement imprimés ſur ces lettres n'en contractoient point une teinte plus foncée avec l'alkali phlogiſtiqué ; rien n'a paru attaquer & tendre à oblitérer ces lettres que ce qui emportoit la ſurface du vélin, & lorſque l'on appercevoit de petits rouleaux d'une matière ſale; il eſt manifeſte par conſéquent que le fer n'entroit point dans la compoſition de cette encre. Leur réſiſtance aux menſtrues chimiques, une apparence de grumeau qu'offroient ces lettres examinées de près, & dans quelques endroits un léger degré de luſtre, me font préſuſumer qu'il entroit dans leur compoſition une

Tome LXXVIII.

poudre noire, soit de suie, soit de charbon, & une huile; c'étoit probablement quelque chose de semblable à l'entre dont se servent à présent les imprimeurs, & j'ai quelque soupçon que ces écrits avoient été réellement imprimés (1).

Pendant que j'étois à réfléchir sur les expériences à faire pour déterminer la composition des encres anciennes, je crus qu'une des meilleures méthodes peut-être de restaurer les anciennes écritures devoit être de joindre l'alkali phlogistiqué avec les restes de la chaux martiale, en ce que la quantité de précipité formé par ces deux substances devant excéder beaucoup celle du fer seul, le volume de matière colorante en seroit beaucoup augmenté. M. Bergman pensoit que le précipité bleu contient seulement entre le cinquième & le sixième de son poids de fer; & quoique des expériences postérieures tendent à faire voir que dans quelques cas au moins la proportion du fer est beaucoup plus grande, cependant il est certain en général que si le fer laissé par un trait de plume étoit joint à la matière colorante de l'alkali phlogistiqué, la quantité de bleu de Prusse qui en ré-

(1) Un examen postérieur d'une plus grande portion de ce manuscrit supposé a montré que c'est une partie réelle d'un livre imprimé très-ancien.

ſulteroit ſeroit beaucoup plus grande que la quantité de matière noire primitivement contenue dans l'encre dépoſée par la plume, quoique peut-être le corps de la couleur n'en fût pas également augmenté. Pour vérifier cette idée, j'ai fait les expériences ſuivantes.

L'alkali phlogiſtiqué fut fortement appliqué ſur l'écriture nue dans différentes proportions, mais avec peu d'effet. Dans un petit nombre de cas cependant il donna une teinte bleuâtre aux lettres, & augmenta leur intenſité, probablement dans les endroits où quelque choſe de nature acide avoit contribué à la diminution de leur couleur.

Réfléchiſſant que quand l'alkali phlogiſtiqué forme un précipité bleu avec le fer, le métal eſt ordinairement d'abord diſſous dans un acide, je fus d'abord conduit à eſſayer ce qui réſulteroit de l'addition d'un acide affoibli à l'écriture, outre l'alkali. Ce procédé remplit parfaitement mon attente, les lettres tournant très-promptement à une couleur bleue foncée d'une grande beauté & intenſité; il ſemble peu important, relativement à la force de la couleur qui en provient, que l'écriture ſoit d'abord mouillée avec un acide, & qu'enſuite on la touche avec l'alkali phlogiſtiqué, ou bien qu'on renverſe le procédé en commençant par l'alkali; mais pour une autre raiſon, je penſe

Tome LXXVIII.

que ce dernier moyen est préférable ; car le principal inconvénient qui se présente dans la méthode proposée de rétablir les manuscrits, est que la couleur s'étend fréquemment, & tache tellement le parchemin qu'il n'est plus possible de les lire ; ce qu'on évite jusqu'à un certain point, quand on met d'abord l'alkali, & qu'on y ajoute pardessus l'acide étendu dans beaucoup d'eau ; la méthode qui jusqu'ici m'a le mieux réussi, a été d'étendre avec une plume l'alkali dissous sur les traces des lettres, & de le toucher alors légèrement aussi près qu'on peut le faire au-dessus des lettres, avec un acide affoibli, au moyen d'une plume ou d'un morceau de bâton taillé en pointe émoussée. Quoique l'alkali n'ait point occasionné un changement sensible de couleur, cependant au moment où l'acide vient s'y joindre, chaque trace d'une lettre tourne en même-temps à un beau bleu (1) qui acquiert aussi-tôt sa pleine in-

(1) L'alkali phlogistiqué (qui doit être considéré simplement comme un nom) paroît être composé d'un acide particulier, en prenant le terme dans la signification présente la plus étendue, joint à un alkali. Maintenant la théorie du procédé ci-dessus me paroît se déduire de ce que l'acide minéral par sa plus grande affinité avec l'alkali chasse l'acide colorant (prussique) qui attaque

tenfité, & eft fans comparaifon plus fort que la couleur de la trace primitive n'avoit été. Si on applique alors le coin d'un papier brouillard avec foin & adreffe près des lettres, de manière à pomper la liqueur fuperflue, on peut éviter en grande partie de teindre le parchemin ; car c'eft cette liqueur fuperflue qui, en abforbant une partie de la matière colorante des lettres, vient à tacher tout ce qu'elle touche. Il faut prendre garde de ne point mettre le papier brouillard en contact avec les lettres, parce que la matière colorante eft tendre quand elle eft humide, & peut être emportée.

L'acide marin eft celui que j'ai principalement employé ; mais les acides vitriolique & nitreux réuffiroient très-bien. Il faudroit fans doute les étendre d'une fi grande quantité d'eau qu'on n'ait pas à craindre la corrofion du parchemin ;

---

alors immédiatement la chaux de fer & la convertit en bleu de Pruffe fans la faire fortir de fa place. Mais fi on met d'abord l'acide minéral fur l'écriture, la chaux de fer eft en partie diffoute & difperfée par cette liqueur avant que l'acide pruffique fe combine avec elle. De-là vient que les bords des lettres font moins diftincts & que le parchemin eft plus teint. Le développement foudain d'une fi belle couleur fur les fimples traces des lettres produit un fpectacle amufant.

après cette considération, le degré de force ne paroît pas être un objet de grande importance.

La méthode qu'on met ordinairement en pratique pour restaurer les anciennes écritures est de les mouiller avec une infusion de noix de galle dans le vin blanc (1). Ce moyen est très-efficace, mais il est sujet en partie au même inconvénient que l'alkali phlogistiqué, qui est de teindre la substance sur laquelle l'écriture est tracée; peut-être qu'on l'éviteroit si, au lieu de noix de galle, l'acide particulier, ou toute matière qui développe le noir avec le fer, étoit séparé de la matière simple astringente, suivant l'un des deux différens procédés donnés par Piepenbring (2) & par Schéele (3). Il est probable aussi qu'on peut préparer un alkali phlogistiqué plus adapté à cet objet que ne l'est l'alkali ordinaire, comme en le rendant aussi exempt de fer qu'il est possible, en le délayant jusqu'à un certain degré, ou en subs-

(1) *Voyez* un procédé compliqué pour la préparation d'une pareille liqueur dans Caneparius, *de Attramentis*, page 277.

(2) Crell, Annal. 1786, B. I. pag. 51.

(3) Kongt. vetensk. Acad. nya handlingar, tome VII, page 30. *Voyez* aussi l'exposition que fait M. de Morveau de cette substance dans son Encyclopédie par ordre de matières.

tituant l'alkali volatil à l'alkali fixe. L'expérience pourra très-probablement indiquer plusieurs autres moyens de perfectionner le procédé ci-dessus; mais dans l'état présent, je pense qu'il peut être de quelque utilité, en ce que non-seulement il fait développer un corps prodigieux de couleur sur les lettres qui étoient auparavant si pâles qu'elles étoient invisibles; mais il a d'autres avantages sur l'infusion de galle, en ce qu'il produit son effet immédiatement, & qu'on peut le borner aux seules lettres qui ont besoin de ce secours. Tome LXXIX

ARTICLE XIX.

Supplément à l'art. XVI du présent abrégé, page 145, sur la phlogistication de l'esprit de nitre. Par M. Priestley (1).

On a vu, dit M. Priestley, au commencement du quatrième volume de mes expériences, que

---

(1) Nous croyons devoir revenir sur cet article, dont on ne trouve d'abord qu'un simple extrait, afin que le lecteur puisse juger par lui-même de quelques expériences qui ont été faites dans la vue d'établir l'existence du phlogistique, & afin d'exercer la sagacité de ceux même qui ont embrassé la théorie de la nouvelle nomenclature.

Tome LXXIX.

de l'acide ſans couleur expoſé à la chaleur dans de longs tubes de verre ſcellés hermétiquement étoit devenu fumant ou orangé, & exhaloit une vapeur de la même couleur. J'attribuai dans le temps cet effet à l'action de la chaleur qui étoit ſuppoſée dégager le phlogiſtique de l'acide. Dans la ſuite je trouvai que la propriété de colorer l'acide du nitre tenu pluſieurs jours dans des flacons bouchés à l'émeri étoit due non à la chaleur, mais à la lumière ſeule, et que celle-ci agiſſoit d'abord ſur la vapeur qui communiquoit enſuite ſa couleur par degrés au liquide qu'elle contenoit. (*Voyez le cinquième volume de mes expériences.*) J'en tirai la conjecture que comme les tubes de verre dans leſquels j'avois précédemment expoſé l'acide à l'action de la chaleur n'avoient été tenus auprès du feu qu'à la lumière du jour ou à celle de la chandelle, il ſe pouvoit que ce fût cette lumière qui avoit alors contribué, du moins en partie, à produire l'effet.

Pour m'aſſurer ſi dans ce cas la lumière avoit eu quelque influence, j'ai mis de l'acide de nitre ſans couleur dans de longs tubes de verre pareils à ceux dont je m'étois ſervi auparavant, & de même ſcellés hermétiquement; mais au lieu de les expoſer à la chaleur, à l'air libre, ce qui n'auroit pas permis d'exclure la lumière, je les ai placés

dans des canons de fusils de fer fermés à vis par des bouchons de métal, ensorte que la lumière ne pouvoit pas y avoir le moindre accès. Après quoi j'ai placé les canons assez près du feu par un de leurs bouts pour faire bouillir la liqueur dans les tubes, comme il étoit aisé d'en juger par le bruit. En peu de temps l'acide a été aussi fortement coloré qu'il l'ait jamais été lorsque l'exposition a la chaleur s'étoit faite sans employer les canons de fusils. C'étoit donc évidemment l'action de la chaleur seule & non celle de la lumière qui avoit coloré, & comme on dit ordinairement, phlogistiqué l'acide.

Dans le cours de mes premières expériences, il ne me vint aucun soupçon que l'air du tube eût quelque influence sur le résultat; & dans celles où j'employai des flacons avec une chaleur modérée je trouvai que l'acide se coloroit dans le vuide le plus parfait que je pusse produire à l'aide de la machine pneumatique.

Cependant mon ami, M. Kirwan, ayant toujours soupçonné que l'air étoit ici un agent principal, j'ai particulièrement tourné mon attention vers cette circonstance; j'ai supposé que si quelqu'une des parties de l'air commun étoit absorbée, ce devoit être l'air phlogistiqué, & que c'étoit de lui que l'acide recevoit du phlogistique.

Tome LXXIX.

Le résultat n'a pas été néanmcins aussi favorable à cette conjecture que je m'y étois attendu. Le principal effet s'est trouvé un dégagement d'air déphlogistiqué, ensorte que l'acide paroît passer à l'état que nous nommons phlogistiqué en perdant cet ingrédient de sa composition.

J'ai mis une petite quantité d'acide sans couleur dans un long tube de verre qui auroit contenu outre l'acide 1, 23 onces mesures d'air commun, si la vapeur de l'acide n'en eût déplacé environ la vingtième partie de cette quantité. Ayant scellé le tube, je l'ai renfermé dans un canon de fusil, comme il a été dit, & je l'ai tenu plusieurs heures à la chaleur de l'ébullition; après l'avoir ouvert sous l'eau, il en est sorti 2, 03 onces mesure d'un air fort trouble & blanc qui, éprouvé avec deux fois cette quantité d'air nitreux, n'a donné que 1, 02, tandis qu'à quantité égale avec le même air nitreux, l'air commun donnoit 1,07. Voici comment j'ai calculé combien il y avoit eu d'air déphlogistiqué absorbé dans cette expérience.

Puisqu'une mesure d'air commun & une égale quantité d'air nitreux ont été réduites à 1,07^{mes}; il est clair qu'il a disparu 0,93^{mes}; or, comme cette disparition est l'effet de l'union de l'air nitreux avec tout l'air déphlogistiqué contenu dans

la

la masse ; & comme ils s'unissent dans la proportion d'une mesure du dernier de ces airs pour deux mesures du premier, il s'ensuit que le tiers de 0,93^{mes} ou 0,31^{mes} est la quantité d'air déphlogistiqué contenue dans une mesure de l'air commun sur lequel l'expérience a été faite, les 0,69^{mes} restant étant de l'air phlogistiqué. L'air commun renfermé dans le tube auroit pu être 1,23 onzièmes ; mais après la déduction d'un vingtième, il ne reste que 1,17 onzièmes. Or, je dis : si une mesure de cet air contient 0,69 mesures d'air phlogistiqué, 1,17^{mes} en contiendront 0,8073. Cette dernière quantité est donc celle de l'air phlogistiqué qui a été exposé à l'action de l'acide du nitre dans le tube.

Pour trouver ensuite combien il y avoit de ce même tube après l'expérience, voici comment j'ai raisonné sur le résultat dont j'ai parlé plus haut. Puisque deux mesures d'air nitreux & une du résidu de l'expérience ont été réduites à 1,02 mes., il est évident que 1,98 mes. est ce qui a disparu ; que par conséquent le complément d'une mesure, ou 0,34, exprime la proportion d'air phlogistiqué contenu dans une mesure du résidu. Or, si une mesure de ce résidu contient 0,34 mes. d'air phlogistqué, 2,03 mesures en contiendront

Tome LXXIX. 0,6902 mef., quantité inférieure à celle de 0,8073 qui exiftoit avant l'expérience. Il faut donc qu'une portion de l'air phlogiftiqué ait été ou abforbée ou décompofée, & fon phlogiftique aura été reçu par l'acide en même-temps que celui-ci perdoit fon air déphlogiftiqué.

Dans une autre opération du même genre, le tube de verre contenoit 0,92 onces mefures d'air commun, & l'air qui en fortit après l'expérience étoit une once mefure qui, avec deux pareilles mefures d'air nitreux, donna 1,6, ce qu'ayant calculé de la même manière que ci-deffus, je trouve 0,6072 on. mef. d'air phlogiftiqué avant l'expérience, & 0,54 après l'expérience.

Ces calculs fuppofent que l'air dégagé de l'acide étoit parfaitement pur, tellement que tout l'air phlogiftiqué qu'on trouve après l'opération peut être regardé comme appartenant à l'air commun renfermé dans le tube; mais j'ai reconnu que l'air provenant de l'acide n'eft point parfaitement pur, enforte qu'il faut attribuer à cette circonftance une bonne partie de l'impureté du réfidu.

Dans la vue d'exclure tout air du contact de l'acide, j'ai fait bouillir celui-ci dans le tube, & quand la vapeur en a eu chaffé entièrement l'air, j'ai fcellé hermétiquement, comme on le prati-

que en faisant un marteau d'eau; ayant ensuite exposé ce tube à la chaleur, j'ai trouvé que l'acide se coloroit aussi fortement que lorsqu'il y avoit de l'air. La présence de ce fluide n'est donc point nécessaire pour la production de l'effet. Quand j'ouvrois ensuite le tube sous l'eau, il en sortoit de l'air déphlogistiqué extrêmement blanc, comme dans les autres expériences, mais qui à l'épreuve ne se réduisoit qu'à 0,66. Il paroît, si l'on fait attention à ce défaut de pureté, que quand l'air est produit en abondance durant le procédé, il peut y avoir une absorption d'air phlogistiqué, quoique le calcul indique une plus grande quantité de ce dernier air après l'expérience qu'il n'y en avoit auparavant. C'est le cas de celle que je vais rapporter.

En me servant d'un tube de verre qui contenoit 1,13 on. mes. d'air commun, outre l'acide du nitre, j'ai exposé celui-ci à la chaleur jusqu'à ce qu'il soit devenu d'une couleur foncée orangée; & quand le tube a été ouvert sous l'eau, il en est sorti 2,83 on. mes. d'un air extrêmement trouble qui donnoit 0,66 avec deux fois sa quantité d'air nitreux, tandis que ce dernier, en quantité égale avec l'air commun, donnoit 1,07. Le calcul tel que je l'ai établi ci-dessus indique 0,7477

Tome LXIX.

on. mes. d'air phlogistiqué avant, & 0,8792 on. mes. après l'expérience ; mais comme l'air déphlogistiqué se montant à 1,7 on. mes. étoit de 0,66 à l'épreuve, il contenoit 0,374 on. mes. d'air phlogistiqué. Or, si l'on déduit cette dernière quantité de 0,8792, il ne reste que 0,5052 on. mes., ce qui est beaucoup au-dessous de 0,7477 on. mes.

1. Que l'acide du nitre puisse se colorer sans rien absorber de l'air phlogistiqué, c'est ce qui paroît évidemment, puisque l'effet a lieu non-seulement dans le vuide, comme il a été dit, mais encore lorsque l'acide a été en contact avec toute autre sorte d'airs, aussi complettement exempts d'air phlogistiqué qu'il m'a été possible de les avoir. Je dois dire au reste que les procédés qu'on suit dans ces expériences ne permettent pas d'exclure en entier l'air phlogistiqué faisant partie soit de l'air commun, soit de ce qui rendoit impur l'air dont je me servois. Je commence par remplir le tube d'acide ; j'en plonge l'orifice dans un vaisseau plein de la même liqueur, & j'y introduis l'air que je veux admettre ; après quoi, couvrant du doigt l'ouverture du tube, je le renverse & j'y applique le bout fermé d'un autre tube de même diamètre, que je soude au chalumeau aussi

vîte qu'il m'eſt poſſible. Ce procédé eſt néceſſairement imparfait; mais je n'en connois point de meilleur, dès qu'il faut laiſſer de l'acide dans le tube. Après tout, cependant, la quantité d'air phlogiſtiqué qui s'introduit de cette manière avec l'air atmoſphérique doit être peu conſidérable, proportionnellement à celle de l'air dont le tube eſt rempli; & quoi que l'on faſſe; l'impureté de celui-ci donnera toujours lieu à des objections. Tome LXXIX.

Après avoir obſervé à différentes fois que l'acide du nitre ſe coloroit lorſqu'il étoit expoſé à la chaleur, en contact avec toute eſpèce d'air quelconque, j'y ai expoſé en même-temps & dans les mêmes circonſtances trois quantités égales du même acide ſans couleur dans trois tubes à-peu-près égaux, dont un contenoit de l'air déphlogiſtiqué, un autre de l'air phlogiſtiqué, & le troiſième de l'air inflammable. Mon but étoit de rendre plus ſenſible la différence de couleur, s'il y en avoit une; mais quoique j'y aie apporté toute l'attention qui étoit en mon pouvoir, je n'y ai apperçu aucune différence, ſauf celle qui provenoit d'un peu plus de proximité du feu, & après avoir fait changer de place aux tubes, la couleur s'eſt à la fin trouvée la même dans tous.

Comme j'ai examiné dans ces trois cas l'état

Tome LXXIX.
des airs avant & après l'expérience, selon la méthode dont j'ai parlé ci-dessus, je vais en donner les détails.

Air déphlogistiqué. Le tube en contenoit, avant l'expérience, 1,46 on. mes., donnant à l'épreuve 0,67, & après l'expérience, 1,76 on. mes. épreuve 0,77. Cette différence vient en partie du mélange de l'air commun dont il n'a pas été possible de se garantir en scellant le tube, & en partie de ce que l'air dégagé de l'acide n'étoit pas pur.

Air phlogistiqué. Le tube en contenoit 1,3 on. mes. avant, & 1,95 on. mes. après l'expérience, épreuve 1,38.

Air inflammable. Le tube en contenoit, avant l'expérience, 1,52 on. mes., & 1,9 on. mes. après l'expérience, épreuve 1,8. Tous ces airs ont été éprouvés avec deux fois leur quantité d'air nitreux.

Si l'on soumet ces résultats au même examen que celui de la première expérience, on trouvera que dans tous ces procédés il y a eu moins d'air phlogistiqué ou d'air inflammable après qu'avant l'opération. D'après une telle uniformité, je ne puis m'empêcher de conclure qu'une portion de cet air est par-là décomposée & purifiée; & qu'en même-temps que tout l'air déphlogistiqué est dé-

gagé de l'acide par la chaleur, il se fait une absorption qui est probablement celle du phlogistique de l'air déphlogistiqué ; c'est une preuve que cet air n'est pas une substance simple; mais que c'est un composé dont le phlogistique est partie constituante; car l'acide du nitre acquiert la même couleur & les mêmes propriétés par l'addition de toute autre substance que l'on suppose contenir du phlogistique. Tome, LXXIX.

Puisque cet acide peut être rendu fumant ou phlogistiqué par le seul dégagement de l'air déphlogistiqué, il est évident qu'il contient deux principes doués d'une grande affinité l'un pour l'autre, & que pour manifester l'un d'eux, il suffit de l'absence de l'autre.

Il est naturel aussi de supposer que la cause de l'expulsion du principe qu'on peut appeller *déphlogistiquant* le soit en même-temps de l'absorption du principe phlogistiquant; tellement que la purification de l'air en contact avec l'acide seroit une conséquence nécessaire du dégagement de l'air pur contenu dans l'acide ; le tout tendant à cet égard à se mettre dans une sorte d'équilibre. Il n'y a donc rien de difficile à concevoir que le phlogistique puisse être tiré de l'air contigu, en même-temps que l'air déphlogistiqué se dégage

dans un état impur, c'eſt-à-dire, mêlé d'air phlogiſtiqué; car puiſque l'acide contient toujours du phlogiſtique, tout air qui en fait partie & qui en eſt dégagé peut contenir ce principe ou de l'air déphlogiſtiqué; mais il ſe peut qu'à meſure que l'air le moins impur ſe dégage, celui qui l'eſt moins ſoit abſorbé par l'acide juſqu'à ce que le tout devienne de même qualité. Peut-être au ſurplus qu'une de ces conſéquences à tirer du dégagement de l'air déphlogiſtiqué impur & de l'abſorption ſimultanée de l'air phlogiſtiqué, c'eſt que le premier eſt formé non d'un ſimple mélange des deux airs, mais de l'union intime de l'air déphlogiſtiqué avec le phlogiſtique, quoique leur ſéparation puiſſe s'opérer par l'air nitreux ou par d'autres procédés exactement de la même manière que l'air déphlogiſtiqué eſt ſéparé d'un ſimple mélange avec l'air phlogiſtiqué.

Ces expériences montrent évidemment que la chaleur rouge n'eſt point néceſſaire pour la converſion de l'acide nitreux en air pur, quoique ce ſoit le moyen le plus prompt & le plus ſûr pour l'effectuer, comme je l'ai fait voir précédemment.

Je ne ſaurois m'empêcher de regarder les faits que je viens d'expoſer comme favorables à la doctrine du phlogiſtique, & défavorables à celle

de la décompofition de l'eau ; car puifque la vapeur rouge de l'acide du nitre contient indubitablement le principe auquel on a donné le nom de phlogiftique, ou le principal élément de l'air inflammable, & que cet air eft, felon les adverfaires du phlogiftique, une des parties conftituantes de l'eau, il faut qu'ils fuppofent que dans l'acide dont je parle l'eau eft décompofée par une chaleur beaucoup plus modérée que dans la plupart des autres cas. C'eft en général une chaleur rouge qu'ils ont jugée néceffaire pour cet effet. Il eft bien fûr que la converfion de l'eau en vapeur par l'ébullition ou par quelque degré de chaleur qu'on puiffe donner à ce liquide fous la plus forte preffion, ne tend en aucune manière à le décompofer. Or, fi la fimple ébullition de l'eau dans l'acide du nitre peut opérer cette décompofition, je ne vois pas pourquoi il n'en feroit pas de même quand on l'a fait bouillir feule.

Je penfe de plus que, quelle que foit la compofition de l'air phlogiftiqué, il fera plus difficile d'expliquer la purification de l'air commun renfermé avec l'acide par l'hypothèfe qui rejette le phlogiftique, que par celle qui l'admet.

Puifque dans les expériences que j'ai rapportées l'acide du nitre fe colore par la chaleur fans

Tome LXXIX. lumière, & que la réfraction ou la réflexion de la lumière est toujours accompagnée de chaleur, c'est peut-être à celle-ci qu'est due dans tous les cas la coloration de l'acide, quoique la manière dont elle agit soit inconnue. Dans ces nouvelles expériences, comme dans les anciennes, c'est la vapeur qui reçoit d'abord la couleur & qui la communique ensuite au liquide quand il est assez refroidi pour la recevoir.

Un phénomène frappant dans ces expériences, c'est la sortie abondante d'un air trouble & blanc hors d'un tube transparent qui n'est plus chaud. Il seroit curieux de remonter à la cause qui rend cet air trouble. Le même phénomène se présente, comme j'ai eu quelquefois occasion de le voir, dans la production rapide de toute sorte d'airs. Le fluide est parfaitement transparent dans le tube par lequel il passe jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec l'eau qui le reçoit.

Post-scriptum au Mémoire précédent.

Comme on a objecté à mes expériences que dans la décomposition de l'air déphlogistiqué par l'air inflammmable il n'a pas été possible d'empêcher qu'il n'y ait de l'air phlogistiqué, je de-

mande, dit M. Prieſtley, la permiſſion de joindre ici quelques obſervations à ce ſujet, afin de ne pas multiplier ſans néceſſité les mémoires que j'aurai à préſenter ſur le phlogiſtique.

Je trouve que le procédé que j'ai ſuivi ne tend en aucune manière à décompoſer l'air phlogiſtiqué; rien d'ailleurs de ce que nous connoiſſons de cet air ne rend probable que la chaleur ſeule avec le contact des airs déphlogiſtiqué ou inflammable puiſſe produire cet effet; & dire qu'une ſubſtance qu'on imagine ſe décompoſer eſt préſente dans un procédé, c'eſt ne rien dire du tout, à moins qu'on ne montre qu'il y a dans le procédé quelque agent capable de la décompoſer. Si la chaleur ſeule, qui eſt tout ce qui agit dans le mien, pouvoit décompoſer l'air phlogiſtiqué & le changer en air nitreux, le paſſage de l'air commun (compoſé d'air phlogiſtiqué & d'air déphlogiſtiqué) dans un tube incandeſcent produiroit cet effet, & l'on ſait bien que cela n'arrive pas.

Ce que j'ai avancé dans mon mémoire eſt une conſéquence tirée de la comparaiſon faite entre la décompoſition de l'air déphlogiſtiqué par l'acide nitreux d'un côté, & par l'air inflammable de l'autre. Que l'air nitreux mêlé avec l'air déphlogiſtiqué n'ait nulle tendance à produire de l'air

Tome LXXIX.

phlogiſtiqué, c'eſt ce qui eſt évident par la diſparution preſque totale des deux airs quand ils ſont très-purs & dans des proportions convenables, & l'on ſait aſſez que l'air nitreux n'a aucun effet ſur l'air phlogiſtiqué. Si donc la déflagration des airs déphlogiſtiqué & inflammable avoit de la tendance à décompoſer quelque portion de l'air phlogiſtiqué mêlé avec eux, le réſidu ſeroit moindre après la combuſtion des airs inflammable & déphlogiſtiqué impur, qu'après le mélange de celui-ci avec l'air nitreux : comme c'eſt l'air phlogiſtiqué qui rend impur l'air déphlogiſtiqué, il diſparoît en plus grande qnantité dans le premier de ces procédés que dans le ſecond. Mais par un grand nombre de tentatives faites avec ſoin, je n'ai jamais pu réduire un air déphlogiſtiqué quelconque par l'air inflammable plus loin que par l'air nitreux : quand les proportions ſont bien établies, la diminution dans les deux cas eſt auſſi près d'être la même qu'il eſt poſſible.

Je dois obſerver qu'il faut plus d'air nitreux que d'air inflammable (retiré du fer par la vapeur de l'eau) pour produire l'effet, & cela dans la proportion d'environ 10 à 9; l'air nitreux ne contient pas autant de phlogiſtique ſous le même volume que l'air inflammable, comme je l'avois reconnu ci-devant.

On remarquera dans ces mémoires que mes diminutions de l'air commun par l'air nitreux sont notablement moindres qu'auparavant; c'est l'effet d'une légère agitation donnée aux airs à l'instant du mélange, ce qui diminue généralement la réduction de deux dixièmes de mesure; mais j'ai trouvé que deux de ces mélanges, l'un qui a été agité & l'autre qui ne l'a pas été, approchent de l'égalité de volume après un certain temps.

Une autre circonstance qui ne me paroît pas peu extraordinaire, c'est que cette agitation empêche la plus grande diminution de l'air déphlogistiqué avec l'air nitreux : je l'ai trouvée 2,5 sans l'agitation, & 6 avec l'agitation.

La moindre diminution d'un mélange d'air nitreux & d'air commun est probablement due à la présence de l'air phlogistiqué qui gêne le rapprochement de l'air nitreux & de l'air déphlogistiqué ; car j'ai trouvé que la même chose a lieu en mêlant la même proportion d'air inflammable avec l'air déphlogistiqué ; & quand ce dernier est agité seul avec l'air nitreux, il se peut que l'eau empêche leur union, comme l'air phlogistiqué le fait dans le premier cas.

On ne peut donc attribuer l'origine de l'acide nitreux que je trouve en décomposant les airs

Tome LXXIX.

déphlogiſtiqué & inflammable qu'à l'union de ces deux airs ; donc ils ne forment pas de l'eau ſeulement, comme le ſuppoſent les adverſaires du phlogiſtique.

F I N.

TABLE
DES MATIÈRES
contenues dans ce Volume.

A.

C.

Fin de la Table des Matières.





